

Perifere zenuwblocks

Dr. Philippe Van Loon
Dienst anesthesie UZ Leuven

1

Zenuwblock

- Een zenuwblock is het blokkeren van de generatie en conductie van zenuwimpulsen thv. één of meerdere zenuwen door toediening van een lokaal anestheticum waardoor er op die plaats een inhibitie optreedt van de zenuwgeleiding. Hierdoor wordt het nociceptief signaal van die zenuw(en) aldaar geblokkeerd en creëert men analgesie en/of anesthesie van een bepaald lichaamsdeel.
- Lokale anesthetica (LA) werken door zich te binden aan de Na⁺ kanalen van de zenuw, dit op een reversibele en concentratie-afhankelijke manier (zie les over lokale anesthetica).

2

- Naast het blokkeren van de nociceptie, worden (afhankelijk van het type en dosis LA) ook andere componenten van de zenuwgeleiding geblokkeerd. De volgorde waarin dit gebeurt, is afhankelijk van de dikte en myelinisatiegraad van de zenuwvezel. Het verdwijnen van deze blokkering zal in de omgekeerde richting gebeuren.
- Over het algemeen kan men stellen dat eerst de pijnsensatie zal verdwijnen, dan de sensaties van temperatuur, aanraking en druk en als laatste de motorische functie.

The diagram on the left shows the order of nerve block onset and recovery. A blue arrow points downwards from fiber type B to C, labeled 'Nerve block onset'. An orange arrow points upwards from fiber type C to B, labeled 'Nerve block recovery'. The fiber types listed are B, A_β, A_γ, A_δ, A_α, and C.

Type of nerve fiber		Classification of nerve fibers				
Type	Diameter (μm)	Myelin	Conduction velocity (m/s)	Location	Function	
A _α	12-20	+++	70-120	Afferents/efferents for muscles and joints	Motor and proprioception	
A _β	6-12	+++	30-70	Afferents/efferents for muscles and joints	Touch Pressure	
A _γ	3-6	+++	15-35	Efferent to muscle spindle	Muscle tone	
A _δ	1-4	+++	5-25	Afferent sensory nerve	Pain Touch Temperature	
B	<3	+	3-15	Preganglionic sympathetic	Autonomic function	
C	0.3-1.3	-	0.7-1.3	Postganglionic sympathetic Afferent sensory nerve	Autonomic function Pain Temperature	

3

- Centrale zenuwblocks: blocks thv. de neuraxis (wervelkolom)
- Perifere zenuwblocks: blocks meer perifeer op het verloop van de zenuwen

4

Perifere zenuwblocks

- **Tov. centrale zenuwblocks:**
 - Minder invasief → minder risico op ernstige complicaties
 - Weinig of geen systemische effecten
 - Meer gericht: één zenuwgebied wordt getargeted → kan zowel een voordeel als nadeel zijn

5

Indicaties

- **Anesthesie voor ingrepen in een specifiek zenuwgebied:**
 - Axillair block voor ingrepen aan de hand
 - POP block voor ingrepen aan de voet
 - ...
- **Analgesie:**
 - ISB block voor schouderingrepen
 - Femoralis block voor knie ingrepen
 - ...
 - Er kan ook een katheter worden achtergelaten voor langdurigere analgesie

6

Contra-indicaties

- Weigering van de patiënt
- Voor “diepere” blocks gelden dezelfde regels mbt. stolling en anticoagulantia dan voor centrale zenuwblocks
- Voor “superficiële” blocks zijn de regels veel liberaler en zijn er geen strikte contra-indicaties qua stolling en anticoagulatie-medicatie
- Infectie thv. de punctieplaats

7

Techniek

- Vroeger: landmark based – met neurostimulatie
- Tegenwoordig: bijna altijd onder **echo**
 - Visualisatie van anatomische structuren (zenuwen, bloedvaten) en de naald in real-time
 - minder directe schade aan anatomische structuren
 - bevestigt correcte spreiding van LA rond zenuwen → minder volume LA nodig
 - minder risico op LAST
 - DUS: veiliger, maar vooral efficiënter en met hogere succes-ratio
 - Risico op zenuwschade is niet lager dan bij klassieke technieken



8

- Bij vele blocks ook nog altijd combinatie met zenuwstimulatie

- Geeft een motorische respons als naald in de buurt van zenuw komt
- Geeft extra bevestiging van juiste zenuw
- Maar vooral extra veiligheid: indien er stimulatie is bij een stroom van $< 0,5$ mA (en zeker bij $< 0,3$ mA), is dit een indicatie dat men te dicht bij de zenuw is en mogelijks intra-fasciculair zou kunnen injecteren → absoluut te vermijden



9

- “Triple monitoring”

- Onder echogeleide
- Met zenuwstimulatie
- Injectiedruk monitoring
 - Indien er een druk $> 15-20$ psi nodig is, kan dit een indicatie zijn voor een intra-fasciculaire injectie
 - Devices om dit te monitoren
 - Evidence is niet éénduidig

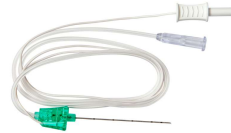


→ minder risico op zenuw schade, LAST en schade aan omgevende structuren

10

- Single shot techniek

- Eénmalige injectie met dunnere naald



- Katheter techniek

- Dikker naald waar dan, na een initiële dosis, een katheter doorheen wordt opgeschoven
- Op die katheter kan dan een pijnpomp aangesloten worden



11

- Het plaatsen van een perifeer zenuwblock is een aseptische procedure

- Ontsmetting met (preferentieel) Chloorhexidine 0,5%
- Steeds met muts, masker en steriele handschoenen
- Als men een katheter wil achterlaten, is er nog meer oog voor steriliteit nodig (belang van afdekdoekjes, ...)

12

Medicatie

- LA: kort- of langwerkend: afhankelijk van indicatie
 - Kortdurend anestetisch block: lidocaïne, mepivacaïne
 - Langere ingreep en/of verlengde analgesie nodig: ropivacaïne, bupivacaïne, levobupivacaïne
 - In de pijnpomp: lage concentratie LA (bv. ropivacaïne 0,2%)
- Adjuvantia:
 - Adrenaline: zal de onset versnellen en vooral de duur van het block verlengen
 - α 2-agonisten (clonidine, dexmedetomidine): zullen de duur van het block verlengen
 - Dexamethasone: zal de duur het block verlengen

13

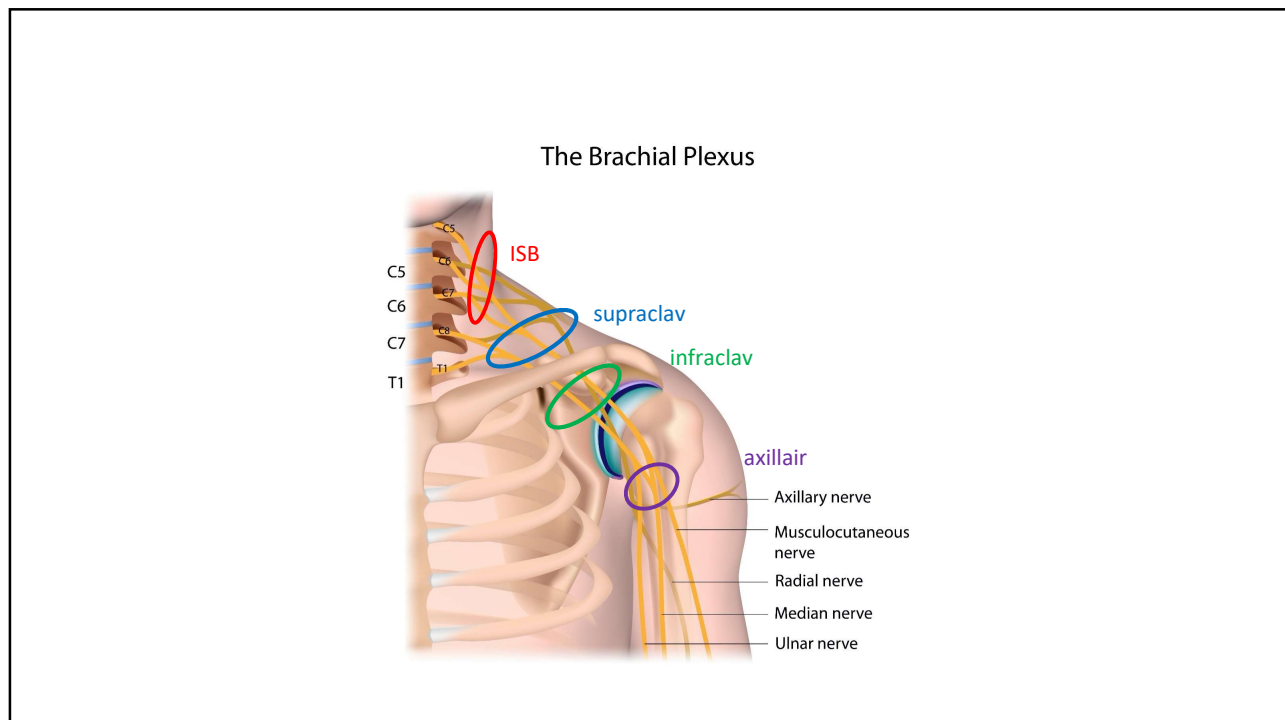
Blocks van het bovenste lidmaat

14

Blocks van het bovenste lidmaat

- Zijn blocks van de plexus brachialis, op een hoger of lager niveau
- Meest courante zijn:
 - Interscalenus block (ISB)
 - Supraclaviculair block
 - Infraclaviculair block
 - Axillair block

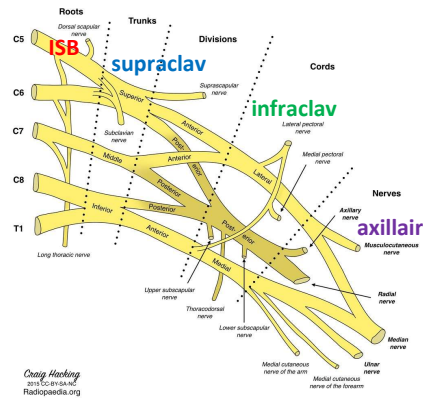
15



16

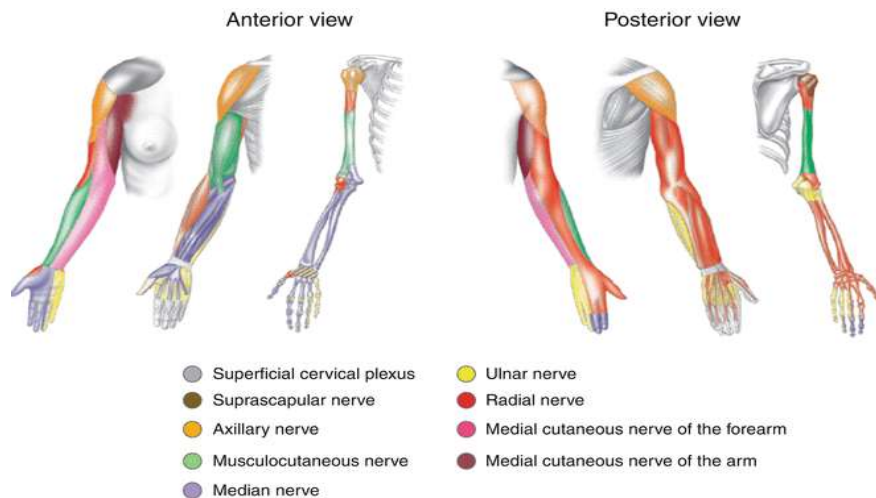
Anatomie

- Plexus brachialis wordt gevormd door de ventrale zenuwwortels van C5-T1
- Deze gaan dan over in 'trunks' (superior, middle, inferior), 'divisions' (anterior, posterior), 'cords' (lateral, medial, posterior) en uiteindelijk in de eindzenuwen



17

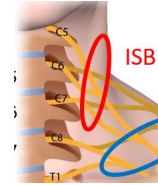
Osteotomen, myotomen en dermatomen



18

Interscalenus block

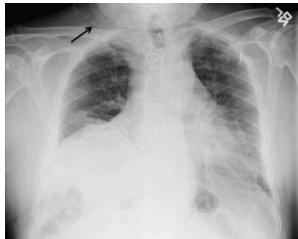
- Is een block van de plexus brachialis thv. de 'roots' (C5-C6-C7), waar deze loopt tussen de m. scalenus anterior en m. scalenus medius
- Geeft een block van C5-C7, de inferior trunk (C8-T1) van de plexus is meestal gespaard



19

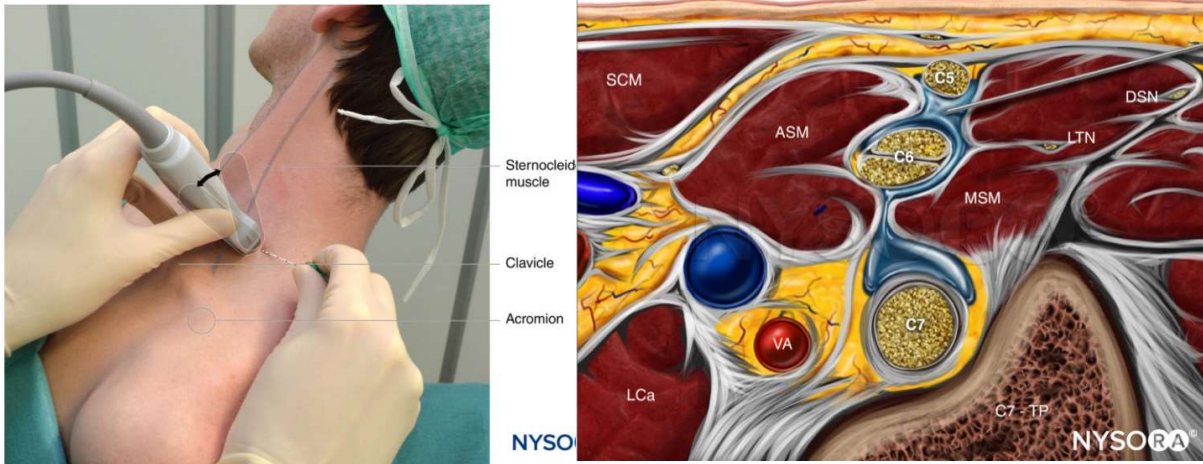
Interscalenus block

- Indicaties: ingrepen thv. schouder, bovenarm
- Zeer geschikt voor achterlaten van een katheter
- Nadelen:
 - Blokt bijna altijd ook de n. phrenicus mee → unilaterale diafragma parese/paralyse → potentieel respiratoire distress
 - Blokt vaak ook de sympathische zenuwen → Horner syndroom → goedaardig en verdwijnt vanzelf



20

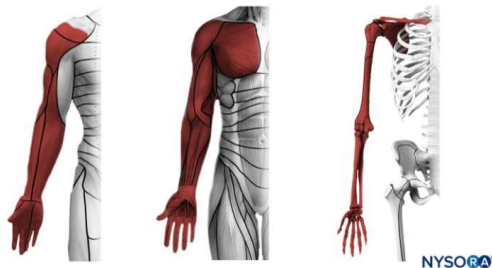
Interscalenus block



21

Supraclaviculair block

- Is een block van de plexus brachialis thv. de 'trunks' en 'divisions'; net boven de clavicle
- Geeft een block van de ganse arm, buiten de binnenkant van de bovenarm (wordt geïnnerveerd door n. intercostobrachialis; deze komt van T2 en hoort dus niet bij de plexus brachialis)



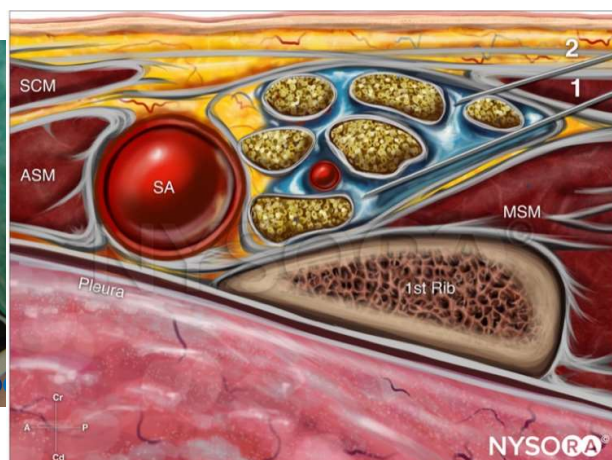
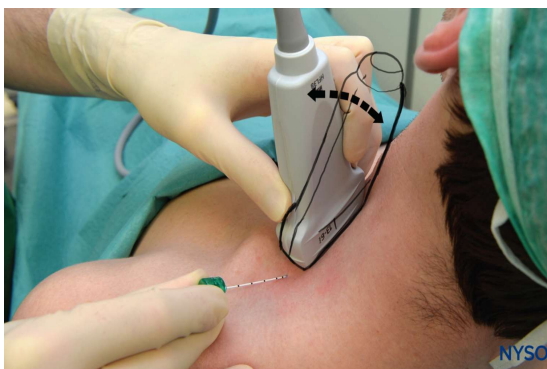
22

Supraclaviculair block

- Indicaties: ingrepen thv. elleboog, onderarm, hand
- Minder geschikt voor katheter
- Nadelen:
 - Vaak ook nog block van n. phrenicus → cfr. ISB
 - Vaak toch nog een minder goed block van de 'inferior trunk' waardoor het ulnaire gebied soms niet voldoende gecovered wordt
 - Punctie zeer dicht bij pleura: gevaar op pneumothorax; echter met juiste techniek, onder echo slechts zeer klein risico

23

Supraclaviculair block



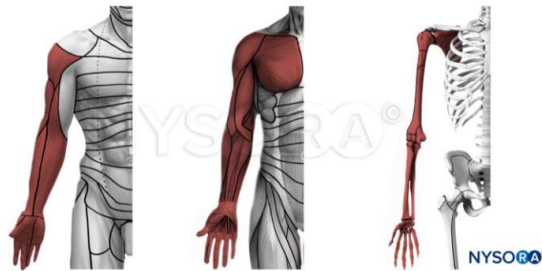
24

Infraclaviculair block

- Is een block van de plexus brachialis, thv. de 'cords', net onder de clavicula, waar ze rond de arteria axillaris liggen



- Geeft een block van de hele arm onder de schouder



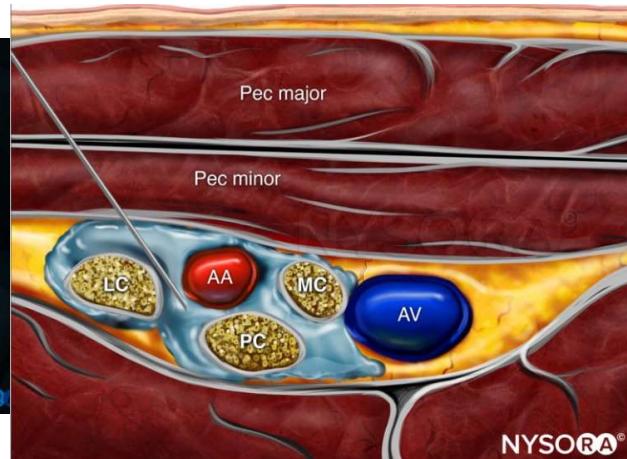
25

Infraclaviculair block

- Indicaties: ingrepen aan elleboog, onderarm, hand
- Ook zeer geschikt voor katheter
- Meerdere technieken: klassiek infraclaviculair, retroclaviculair, costoclaviculair
- Nadelen:
 - Soms technisch moeilijker (structuren liggen dieper)

26

Infraclaviculair block



27

Axillair block

- Is een block van de plexus brachialis thv. de axilla, thv. de distale zenuwen (n. musculocutaneus, n. medianus, n. ulnaris, n. radialis), rond de arteria axillaris
- Geeft een block van hele arm vanaf de elleboog



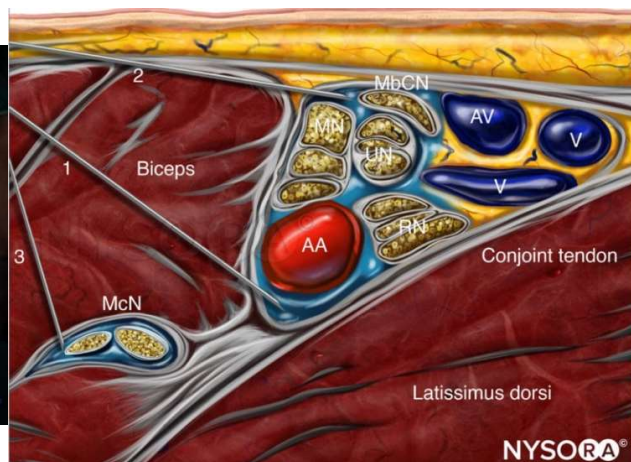
28

Axillair block

- Indicaties: ingrepen thv. voorarm, hand, vingers
- Bijna altijd single shot techniek
- Nadelen:
 - Voor volledige anesthesie/analgesie moeten de 4 zenuwen gecovered worden

29

Axillair block



30

Distalere blocks

- Het is ook mogelijk om de eindzenuwen (n. medianus, n. ulnaris, n. radialis) op hun distaler verloop te blocken
 - Kan als 'rescue block' als er een gebied niet goed verdoofd blijkt na een eerder proximaler block
 - Kan ook als techniek voor ingrepen thv. hand en vingers ("pols block")

31

Blocks van het onderste lidmaat

32

Blocks van het onderste lidmaat

- Zijn blocks van de plexus lumbo-sacralis
- Meest courante zijn:
 - Femoralis block
 - Saphenus block
 - Ischiadicus block (thv. de popliteale fossa = POP-block)
 - Enkelblock

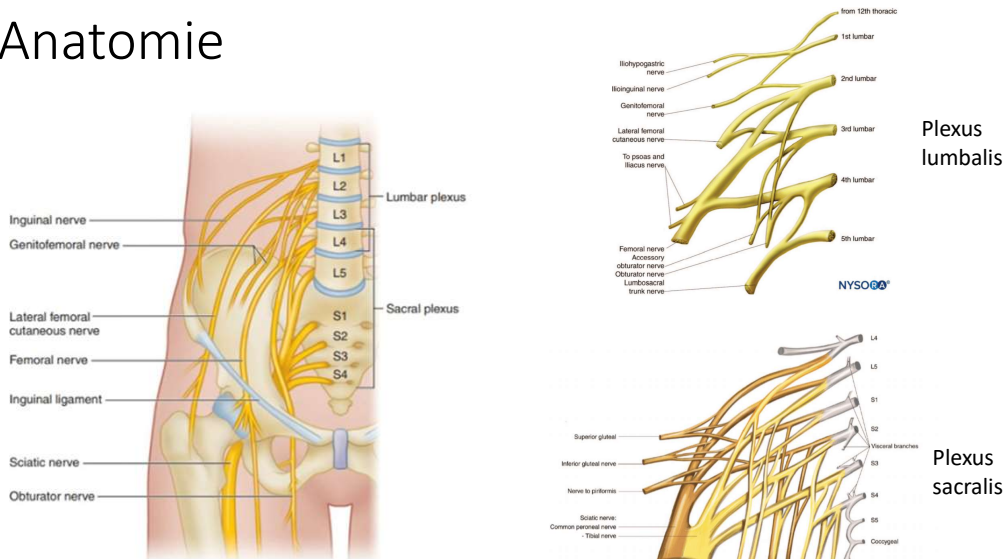
33

Anatomie

- Plexus lumbo-sacralis:
 - Bestaat uit 2 plexi:
 - Plexus lumbalis
 - Wordt gevormd uit de ventrale zenuwwortels van L1-L4 en vormen uiteindelijk de distale zenuwen waarvan de n. femoralis de grootste en belangrijkste is
 - Zorgen ruwweg voor innervatie de 'voorkant' van het onderste lidmaat
 - Plexus sacralis
 - Wordt gevormd uit de ventrale zenuwwortels van L4-L5 en S1-S4 en vormen uiteindelijk de distale zenuwen waarvan de n. ischiadicus de grootste en belangrijkste is
 - Zorgen ruwweg voor innervatie van de 'achterkant' van het onderste lidmaat

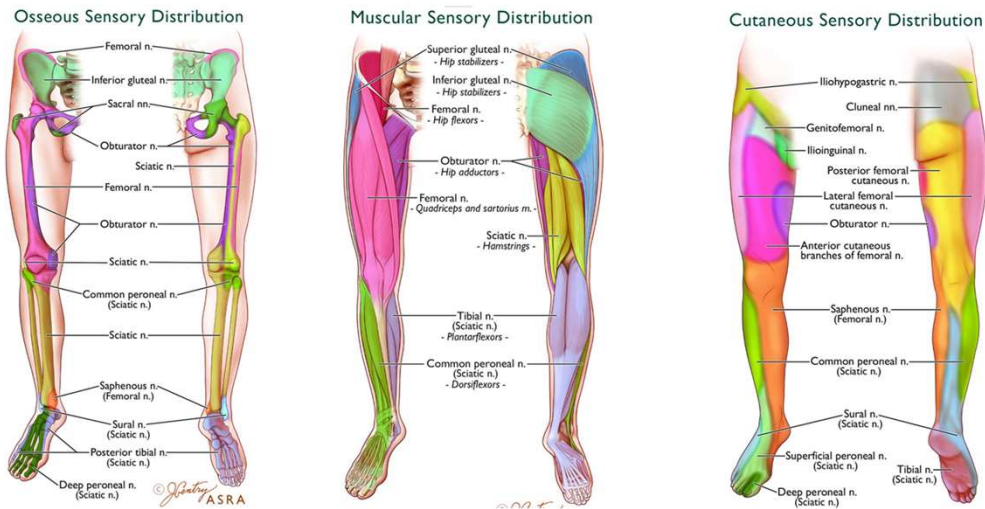
34

Anatomie



35

Osteotomen, myotomen en dermatomen



36

Femoraleis block

- Is een block van de n. femoralis thv. inguinale regio
- Geeft een block van het bovenbeen, voorkant knie en mediale zijde onderbeen



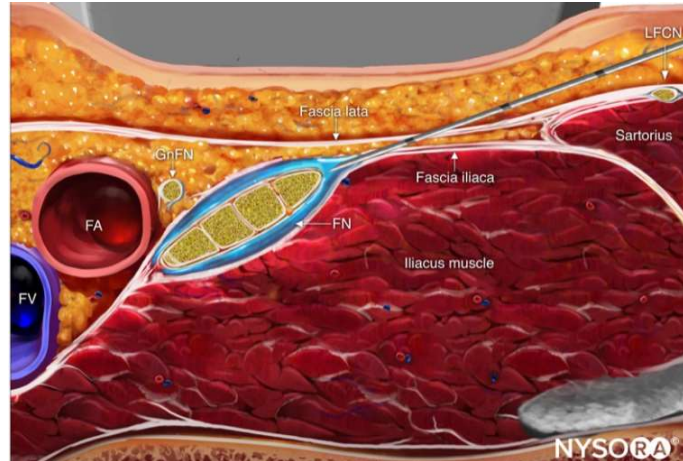
37

Femoraleis block

- Indicaties: ingrepen thv. knie, femur
- Katheter is mogelijk, maar wordt tegenwoordig niet meer frequent gedaan
- Is een analgetisch block

38

Femoralis block



39

Saphenus block

- Er zijn meerdere benaderingen en benamingen voor dit type block: het is eigenlijk een block van de n. femoralis op een meer distale plaats
- Des te distaler men gaat, des te meer takken van de n. femoralis er al zijn afgetakt tot uiteindelijk alleen de n. saphenus nog overblijft.
- “Lower femoral triangle block” is de correcte benaming van wat courant ook “adductor canal block” genoemd wordt. Dit is een block thv. mid-femur, onder de m. sartorius. Doel hierbij is de n. vastus medialis + n. saphenus te blocken
- Indien men alleen de n. saphenus in het bovenbeen wil blocken, kan men ook een distaler block doen, thv. “echte adductor canal”

40

Saphenus block

- Lower femoral triangle block:



- Adductor canal block:



41

Saphenus block

- Geeft block van:
 - Lower femoral triangle: delen van de knie, mediale zijde onderbeen
 - Adductor canal: mediale zijde onderbeen



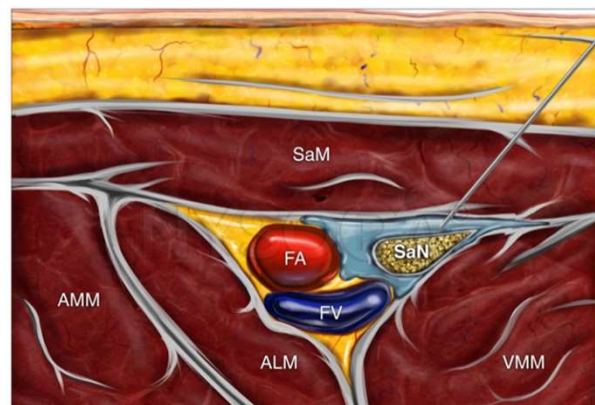
42

Saphenus block

- **Indicaties:**
 - Lower femoral triangle: analgesie voor knie-ingrepen, mediale zijde van onderbeen (incl. binnenenkel)
 - Adductor canal: analgesie voor mediale zijde van onderbeen (incl. binnenenkel)
- In combinatie met een POP-block kan zo een gehele verdoving van het been onder de knie (onderbeen, enkel, voet) bereikt worden
- Tov. femoralis block geeft "lower femoral triangle" veel minder motorisch block van de quadriceps, weliswaar met iets minder adequate analgesie → wordt daarom meer en meer gebruikt bij knie-ingrepen ipv. femoralis block

43

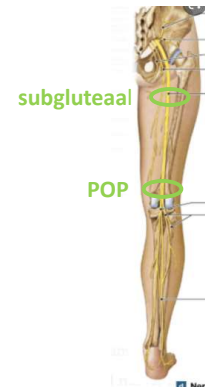
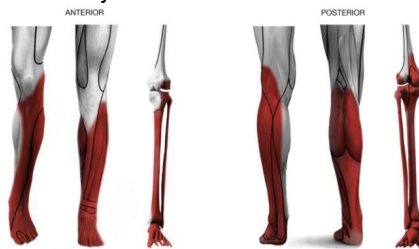
Saphenus block



44

Ischiadicus block

- Is een block van de n. ischiadicus
- Meerdere locaties mogelijk, meest courante:
 - Subgluteaal
 - Thv. popliteale fossa (thv. splitsing in n. tibialis en n. peroneus communis) = POP-block
- Geeft block van het ganse onderbeen en voet, behalve de mediale zijde en binnenenkel



45

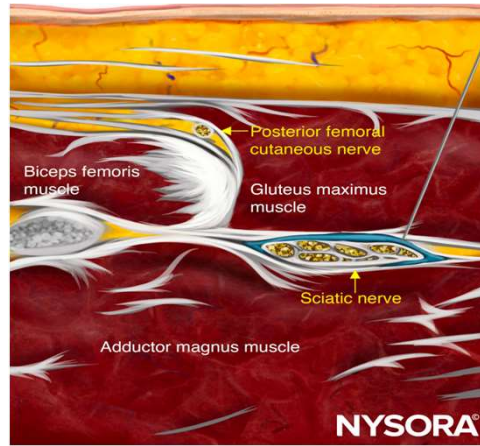
Ischiadicus block

- Indicaties: ingrepen thv. onderbeen, enkel, voet
- Zeer geschikt voor een katheter (zowel subgluteaal als POP)

46

Ischiadicus block

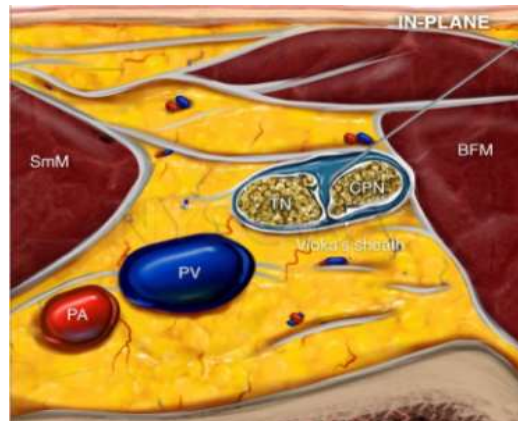
- Subgluteaal



47

Ischiadicus block

- POP



48

Enkel block

- Is een block van de distale takken van de n. ischiadicus (n. tibialis, n. peroneus profundus, n. peroneus superficialis, n. suralis) en de n. saphenus thv. de enkel
- Geeft een block van de ganse voet



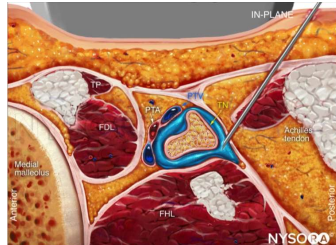
49

Enkel block

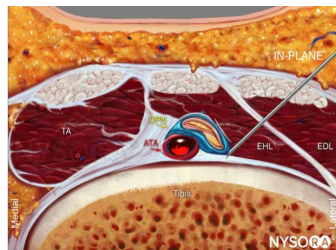
- Indicaties: ingrepen aan de voet, tenen
- Voordeel: distaal block → geen motorisch block
- Nadeel: vereist meerdere injecties (5 indien alle 5 de zenuwen nodig zijn voor de ingreep)

50

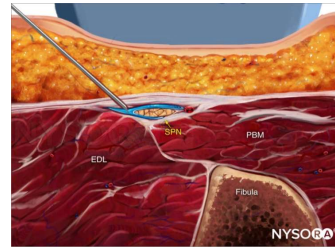
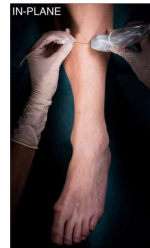
Enkel block



Block van n. tibialis



Block van n. peroneus profundus



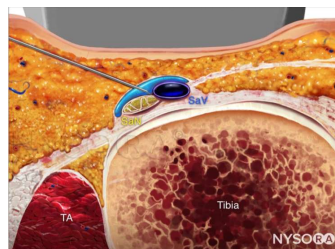
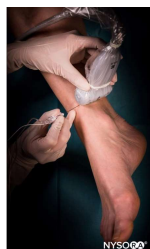
Block van n. peroneus superficialis

51

Enkel block



Block van n. suralis



Block van n. saphenus

52

Fascial plane blocks

53

Fascial plane blocks

- Met het wijdverbreid ingeburgerd gebruik van echografie voor het plaatsen van perifere zenuwblocks, is met ook verder gaan kijken onder echo en heeft men de zogenaamde 'fascial plane blocks' ontwikkeld
- Dit zijn blocks, niet gericht naar een specifieke zenuw, maar naar een vlak tussen 2 fascia's (waarin de bedoelde, zeer kleine, zenuwen zich zouden bevinden)
- Worden vooral gebruikt voor analgesie van thoraxwand, buikwand, heup
- Vaak is er een groot volume LA (in een eventueel lagere concentratie) nodig om het 'plane' voldoende op te vullen met LA
- Nadeel: minder dense analgesie, steeds te gebruiken in een multimodaal analgesie-schema

54

Facia iliaca block

- Men kan het ook rekenen onder blocks voor de onderste ledematen
- Is een block waarbij LA gaat injecteren onder de fascia iliaca (en boven de m. iliopsoas) met als doel delen van de plexus lumbalis (n. femoralis, n. cut. femoris lateralis, eventueel n. obturatorius) te verdoven
- Geeft een block thv. heup en bovenbeen



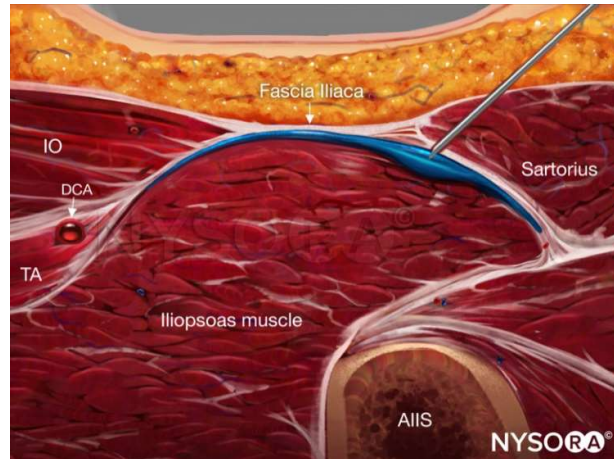
55

Fascia iliaca block

- Indicaties: analgesie van de heup en bovenbeen
 - ingrepen aan de heup
 - heupfracturen
- Nadeel:
 - Verdoofd dus niet de posterieure kant van de heup
 - Geeft in vele gevallen toch een vorm van motorisch block thv. quadriceps (n. femoralis)

56

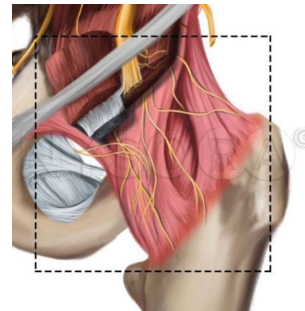
Fascia iliaca block



57

PENG block

- PENG staat voor 'pericapsular nerve group'; wordt ook 'Hip block' genoemd
- Kan ook gerekend worden onder de block van de onderste ledematen
- Is een block waarbij men LA gaat injecteren in het vlak onder de m. iliopsoas en boven de ramus pubis thv. de heup met als doel de nociceptieve takken van de plexus lumbalis die naar het heupkapsel gaan te verdoven
- Geeft analgesie van het (anteromediaal) heupgewricht



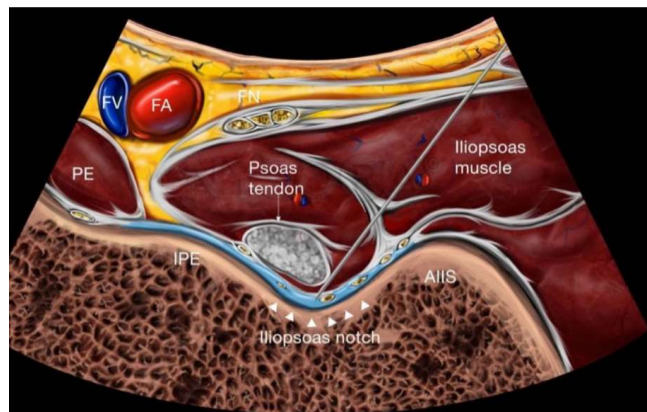
58

PENG block

- **Indicaties:**
 - Ingrepen thv. heup (THP)
 - Heupfracturen
- **Voordeel:** geeft zelden of nooit een motorisch block
- **Nadeel:**
 - Variabel effect
 - Verdoofd alleen het anteromediale heupgewricht; andere technieken en/of medicatie zijn nodig voor meer uitgebreide analgesie

59

PENG block



60

Abdominale wandblocks

- Rectus sheath block
- Transversus abdominis plane (TAP) block
- Ilioinguinal nerve block
- Quadratus lumborum block (anterior, lateral en posterior)

- Zijn block waarbij men LA injecteert tussen verschillende abdominale spierlagen om zo analgesie te bekomen van de cutane takken van de intercostaal zenuwen

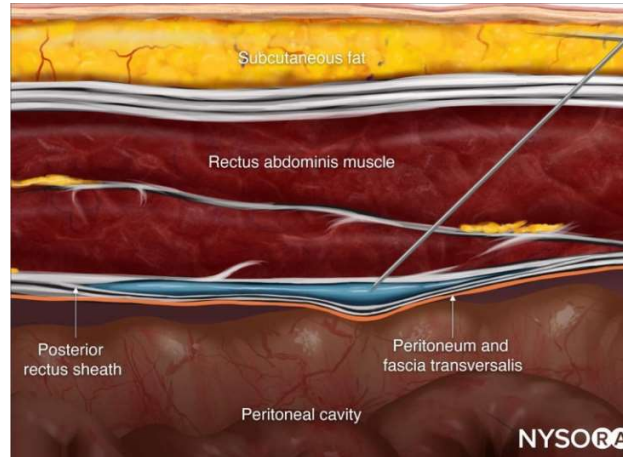
61

Rectus sheath block

- Injectie van LA tussen de m. rectus abdominis en zijn posterieure fascia
- Verdooft de anterieure cutane takken van de n. intercostales T9-T11
- Indicaties: analgesie vd. buikwand thv. middenlijn abdominaal (bij mid-line laparotomies bijvoorbeeld)
- Steeds bilaterale injectie nodig om ganse middenlijn te verdoven, eventueel op meerdere niveaus bij grote incisies

62

Rectus sheath block



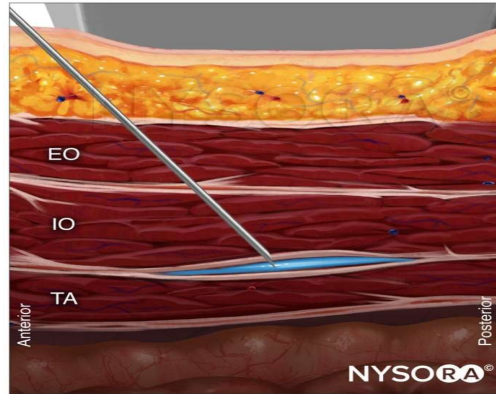
63

TAP block

- Injectie van LA tussen de m. obliquus internus en de m. transversus abdominis
- Meerdere technieken mogelijk: subcostaal, lateraal, posterior
- Verdooft de cutane takken de n. intercostales

64

TAP block



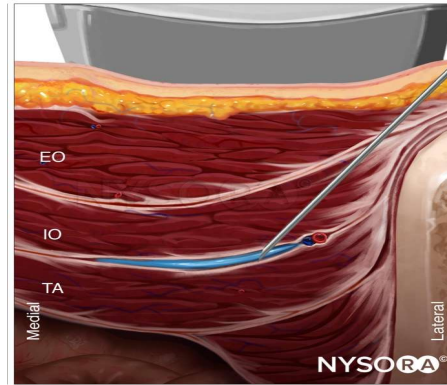
65

Ilioinguinaal block

- Injectie van LA tussen de m. obliquus internus en m. transversus abdominis in de buurt van de ASIS
- Is een injectie in hetzelfde vlak als het TAP block (kunt het eigenlijk een laag anterieur TAP block noemen)
- Verdooft de n. ilioinguinalis en n. iliohypogastricus
- Indicaties: analgesie voor liesregio (bv. open liesbreuk)

66

Ilioinguinaal block



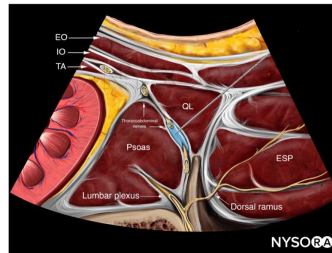
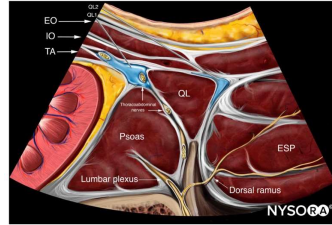
67

Quadratus lumborum block

- Injectie van LA lateraal, posterieur of anterior van de m. quadratus lumborum
- Meerdere technieken mogelijk: lateral, posterior en anterior
- Verdooft de huid over crista iliaca en L1 dermatoom (lateral) of huid van T8-T12 (posterior en anterior)

68

Quadratus lumborum block



69

Thoracale wandblocks

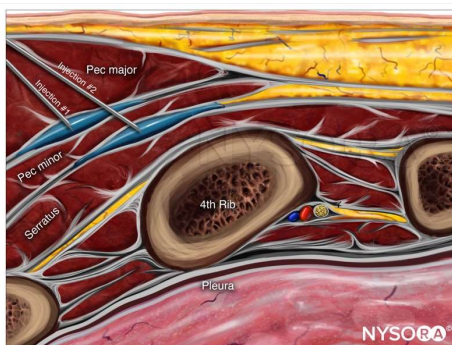
- Interpectoral plane block (PECS 1)
- Pectoserratus plane block (PECS 2)
- Serratus anterior plane block
- Erector spinae plane block (ESP)

70

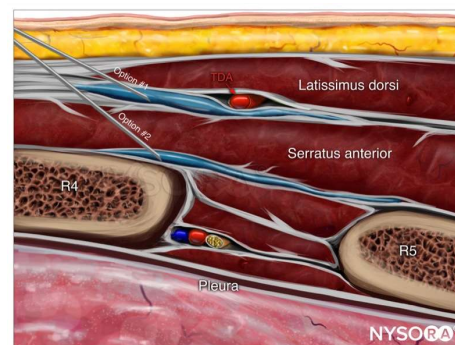
Thoracale wandblocks

- Interpectoral block: injectie van LA tussen m. pectoralis major en m. pectoralis minor
- Pectoserratus block: injectie van LA tussen m. pectoralis minor en m. serratus anterior
- Serratus anterior block: injectie van LA tussen m. latissimus dorsi en m. serratus anterior of tussen m. serratus anterior en rib
- Verdoven in meer of mindere mate de cutane takken van de thoracale n. intercostale
- Interpectoral block verdooft alleen laterale en mediale n. pectoralis → geeft alleen een motorisch block van pectoraalspieren, wordt altijd gecombineerd met pectoserratus block
- Indicaties: analgesie voor thorax wand, borstchirurgie, ribfracturen

71



Interpectoral en pectoserratus block



Serratus anterior plane block

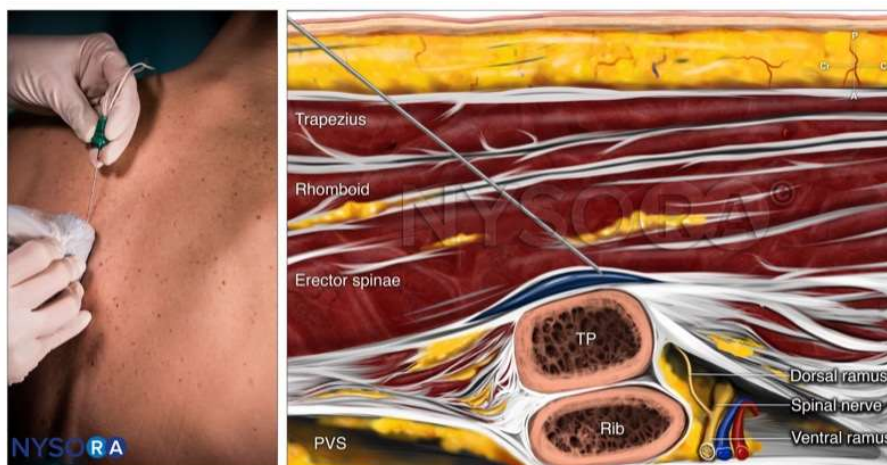
72

Erector spinae plane block (ESP)

- Injectie van LA in het vlak tussen de m. erector spinae en de processus transversus van de thoracale wervels
- Verdooft zeker de dorsale rami van de thoracale n. intercostales
- Spreiding naar de anterieure cutane takken en zelfs paravertebrale ruimte is voer voor discussie
- Indicaties: ingrepen aan de rug, ribfracturen, mogelijk uitgebreidere indicaties zoals thoracale ingrepen

73

ESP block



74

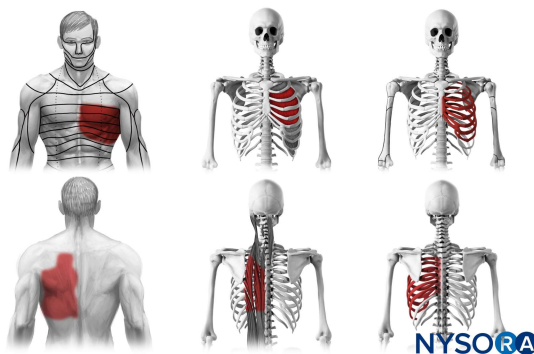
Paravertebraal block

- Zit zowat tussen een centraal en perifeer zenuwblock in
- Is een injectie van LA in de thoracale paravertebrale ruimte en verdooft also de spinale zenuwen waar die uit het intervertebraal foramen komen
- Geeft een gelijkaardig block als een epidurale (niet alleen van de wand, maar ook van viscerale structuren), maar dan unilateraal en met minder nevenwerkingen zoals hypotensie
- Kan zowel op landmarks geprikt worden als onder echo
- Nadeel:
 - Technisch moeilijker
 - Dichtbij pleura → risico op pneumothorax
 - Single shot techniek vereist meerdere puncties

75

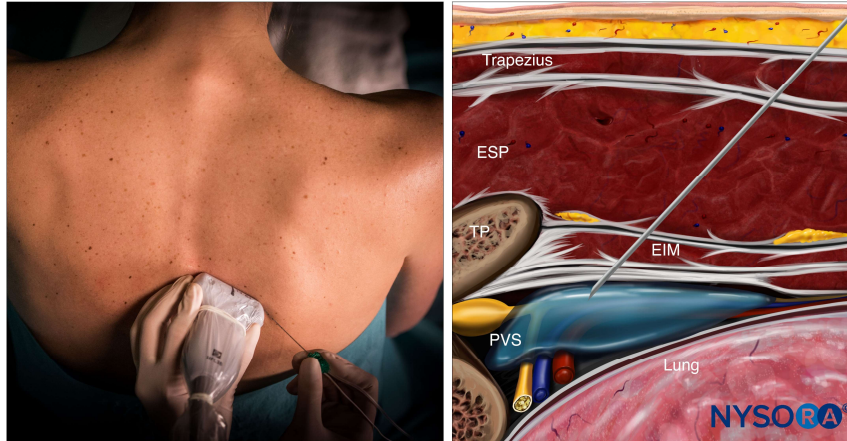
Paravertebraal block

- Indicaties: ingrepen op de thorax (unilateraal)
- Geeft block van unilaterale thoraxhelft



76

Paravertebraal block



77

Complicaties

78

- **Motorisch block:**

- Bij klassiek zenuwblock bijna altijd in meer of mindere mate aanwezig (duur en ernst afhankelijk van welke LA in welke concentratie gegeven) ≠ complicatie, maar nevenwerking
- Kan vervelend zijn voor patiënt of niet wenselijk voor chirurg
- **CAVE** indien:
 - Motorisch block toeneemt
 - Motorisch block langer duurt dan verwacht: > 24 uur na single shot, > 4 uur na stop pomp
 - Mogelijks hematoom of compartiment-syndroom
- Verifieer ook altijd welk block geplaatst is: bv. femoraal block kan geen uitval in de enkel/voet geven → indien daar dan uitval zou zijn, is er iets anders aan de hand!

79

Complicaties

- Zenuwschade
- Infectie
- Hematoom
- Systeem-toxiciteit (LAST)

80

Zenuwschade

- Incidentie: 0,5-2% (2-4/10.000 persisterend)
- Oorzaak: direct trauma, drukeffect van injectie, toxiciteit, compressie, hypoperfusie
 - Vaak combinatie
- Meestal enkel sensorische klachten → hersteld in >90% spontaan binnen enkele weken-maanden-jaar
- Indien ernstigere klachten of progressief verloop → sluit andere oorzaken uit (hematoom, externe compressie, ...): urgente beeldvorming, advies chirurgie, ...

81

Andere complicaties

- Infectie
 - Belang van aseptische procedure!
- Hematoom
- Systemische toxiciteit (LAST)
 - Door absorptie van lokale anesthetica in de bloedbaan
 - Potentieel levensbedreigend!
 - Altijd aspireren voor injectie tijdens plaatsen block
 - Cfr. les lokale anesthetica

82