

Znieczulenie w warunkach ambulatoryjnych oraz w różnych dziedzinach zabiegowych



Odrębność znieczulenia ambulatoryjnego

- ◆ miejsca oddalone od centralnego bloku operacyjnego szpitali
- ◆ krótki czas procedury
- ◆ wielu pacjentów w krótkim czasie
- ◆ pacjent opuszcza placówkę przed upływem 24 godzin od przyjęcia

Zalety tryby ambulatoryjnego

- Oszczędność kosztów
- Uniknięcie niepotrzebnego rozstania z rodzina (dzieci)
- Uniknięcie zakażeń szpitalnych
- Utrzymanie wolnych łóżek w szpitalu dla innych pacjentów.

Procedury w ,chirurgii jednego dnia'

- ◆ bez ryzyka dużego krwawienia,
- ◆ bez nasilonego bólu w okresie pooperacyjnym
- ◆ nie wymagające unieruchomienia po zabiegu
- ◆ krótki czas zabiegu (do 60min)

Rodzaje zabiegów

- ◆ ginekologiczne (konizacje, usunięcie polipów)
- ◆ ortopedyczne (artroskopia, usunięcie metalu)
- ◆ plastyczne (lifting, liposukcja, plastyka powiek)
- ◆ urologiczne (cystoskopia, biopsje pęcherza)
- ◆ chirurgiczne (biopsje, wycięcie zmian skórnych)
- ◆ okulistyczne (operacje zaćmy, siatkówki)
- ◆ laryngologiczne (directoskopia, tympanopunkcja)

Kryteria kwalifikacji do zabiegów w trybie jednodniowym

1. Stan zdrowia:

- ◆ ASA 1 i 2,
- ◆ dopuszczalne ASA 3,
- ◆ niekiedy ASA 4 (gł. znieczulenie miejscowe)

2. Wiek:

- ◆ powyżej 6mż

3. Ciężar ciała:

- ◆ prawidłowy, nadwaga lub niewielkiego stopnia otyłość

Przeciwwskazania do znieczulenia zabiegów w trybie ambulatoryjnym

- ◆ pacjenci patologicznie otyli
- ◆ pacjenci z guzem w śródpiersiu
- ◆ pacjenci przyjmujący inhibitory MAO
- ◆ pacjenci z uciskiem na drogi oddechowe
- ◆ pacjenci z wywiadem hipertermii złośliwej

Przeciwwskazania do znieczulenia zabiegów w trybie ambulatoryjnym

Pacjenci z niestabilnymi chorobami przewlekłymi:

- rozchwiana cukrzyca
- niestabilna choroba wieńcowa
- zastoinowa niewydolność serca
- zaostrzenie przewlekłych chorób płuc

Kryteria wypisania

- ◆ stabilne funkcje życiowe od co najmniej 1 godz.
- ◆ pełne wybudzenie i orientacja (np. sam się ubiera)
- ◆ może jeść i pić
- ◆ możliwość mikcji
- ◆ możliwość samodzielnego poruszania się
- ◆ ból i nudności pod kontrolą
- ◆ przynajmniej po 1h od zakończenia zabiegu
- ◆ obecna pełnoletnia osoba towarzyszącą

Kryteria wypisania

1. transport: opieka osoby dorosłej
2. nadzór osoby odpowiedzialnej przez 24h
3. odległość: czas dojazdu do szpitala < 60 min

DREBNOŚCI ANESTEZJOLOGICZNE w zabiegach okulistycznych

1. Unieruchomienie oka (zmiotczenie mięśni prostych)

- Leki zmiotczające mięśnie
- Głębokie znieczulenie wziewne
- Blokada pozagałkowa



2. Kontrola ciśnienia wewnątrzgałkowego ,zwłaszcza w operacjach śródgałkowych

- Wysokie PIO – uszkodzenie tarczy nerwu wzrokowego lub zmętnienie rogówki
- Niskie PIO – odwarstwienie siatkówki lub krwawienie do ciała szklanego
- W warunkach fizjologicznych we wnętrzu gałki ocznej panuje ciśnienie 16mmHg

CZYNNIKI MAJĄCE WPŁYW NA CIŚNIENIE WEWNĄTRZGAŁKOWE

1. **Ciśnienie tętnicze** – minimalnie zmienia ciśnienie wewnątrzgałkowe
2. **Ciśnienie żyłne** – wszystkie czynniki, które podwyższają ciśnienie żyłne, mogą znacząco podwyższać ciśnienie wewnątrzgałkowe. Należą do nich:
 - Kaszel
 - Zatrzymanie oddechu
 - Parcie i zamknięcie dróg oddechowych przy wprowadzaniu i wyprowadzaniu ze znieczulenia

Nawet niewielkie napady kaszlu mogą podwyższyć ciśnienie wewnątrzgałkowe o ponad 30mmHg

- Znieczulenie z zastosowaniem opioidów i środków zwiotczających mięśnie

Indukcja znieczulenia

- Indukcja dożylna – barbiturany i propofol
- Indukcja wziewna – należy uważać na ucisk gałek ocznych źle dobraną maską twarzową

Intubacja dotchawicza

- Suksametonium nie powinno być stosowane u pacjentów z podwyższonym PIO i u chorych z urazami drążącymi oczu
 - Niedepolaryzujący lek zwiotczający mięśnie np.. Rokuronium

Podtrzymanie znieczulenia – znieczulenie ogólne może być prowadzone wziewnymi anestetykami lub z wykorzystaniem opioidów i niedepolaryzujących leków zwiotczających mięśnie. Może też być kontynuowane jako połączenie obu metod.

Wybudzanie i ekstubacja

- Łagodne
- Toaleta jamy ustnej w głębokim znieczuleniu
- Ekstubacja w głębokim znieczuleniu – nie zapewnia jednak łagodnego wybudzania

Wymioty i nudności pooperacyjne

- Metoklopramid 0.1 mg/kg i.v. na 30 min. przed wybudzeniem
- Ondasetron 0.1 – 0.15 mg/kg i.v.

Blokady okołogałkowe

[https://www.youtube.com/watch?v=6nWJzIW4H
V0](https://www.youtube.com/watch?v=6nWJzIW4HV0)

Znieczulenie chorych otyłych

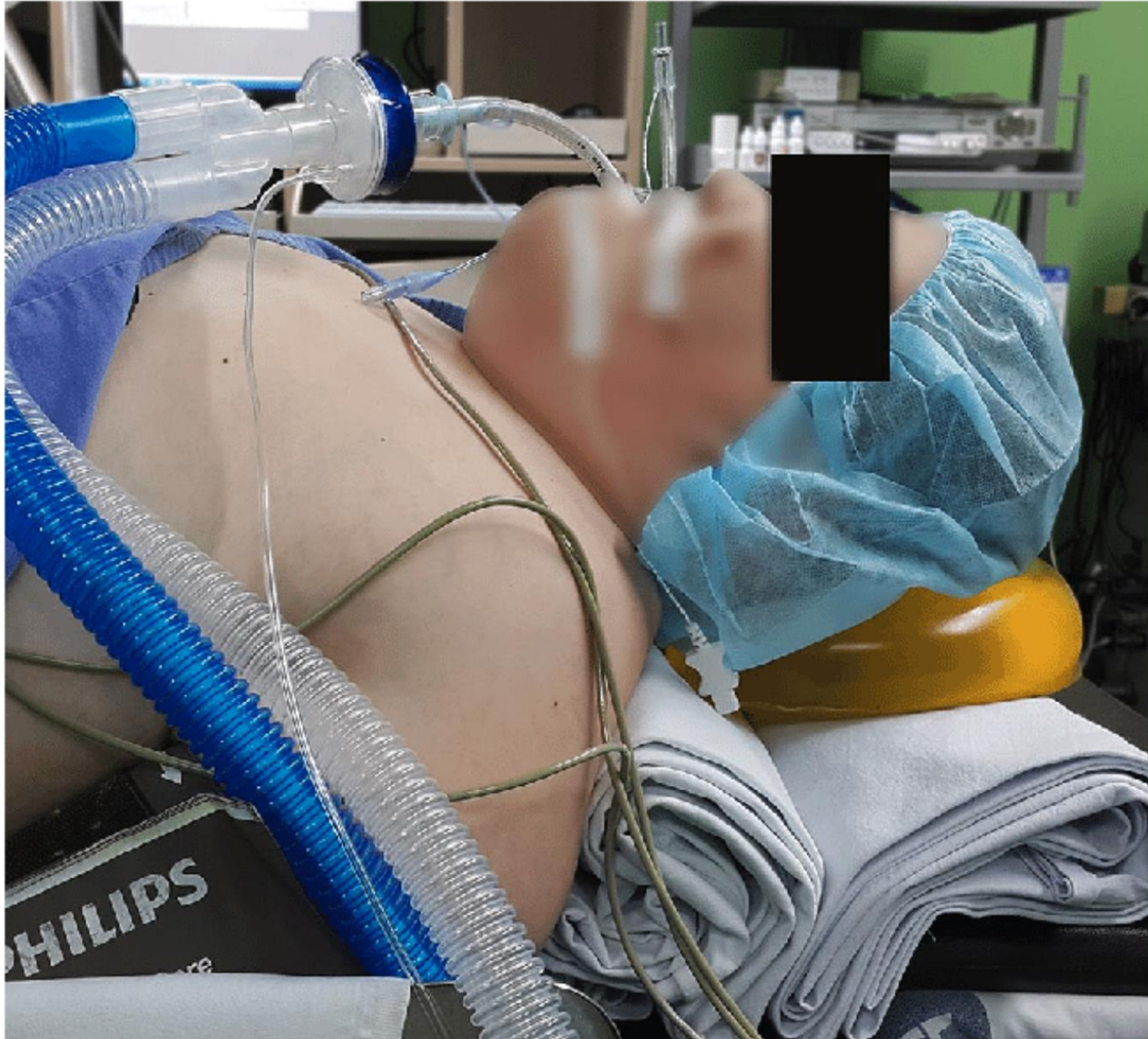
Problemy

- Drogi oddechowe
- Wentylacja zastępcza
- Dostęp dożylny
- Farmakologia anestetyków
- Wpływ na układ oddechowy i krążenia operacji i znieczulenia
- Okres pooperacyjny



Otyłość i preoksygenacja

- Preoksygenacja powinna być dokładna i dłuższa u otyłych - do 4,5 minuty.
- Można też zastosować CPAP do biernego natlenienia.
- Zastosowanie cewnika donosowego z bierną insuflacją tlenu podczas prób intubacji,



Wentylacja mechaniczna chorych otyłych

- Zalecana jest wentylacja kontrolowana przy użyciu FiO_2 około 0,5
- Zastosowanie PEEP może poprawić PaO_2 , jeśli ulegnie obniżeniu do niebezpiecznie niskich wartości i zapobiega powstawaniu ognisk niedodmy.
- Stosuje się TV 6-10 ml/kg IBW, RR żeby utrzymać $EtCO_2$ 35-45 mmHg.

Doustna podaż płynów

- U chorych otyłych (nawet chorobliwie otyłych) opróżnianie żołądkowe przebiega tak samo jak u chorych szczupłych.



Znieczulenie pacjentów w wieku podeszłym



Czynniki ryzyka znieczulenia u osób powyżej

- Wiek
- Stan ogólny i współistniejące choroby (ocena wg ASA)
- Tryb zabiegu (planowy/nagły)
- Rodzaj zabiegu

Zmiany w układzie krążenia

- Pojemność minutowa utrzymywana głównie w mechanizmie Franka – Stralinga
- Zmniejszona reaktywność receptorów beta adrenergicznych – gorsza adaptacja
- Przy tachykardii ryzyko niedokrwienia mięśnia sercowego (krótki czas rozkurczu)

Zmiany w układzie oddechowym

- Objętość zalegająca i czynnościowa pojemność zalegająca zwiększają się kosztem natężonej pojemności życiowej (FVC)
- Pogarsza się wymiana gazowa w płucach
- Osłabiona z wiekiem reakcja na hipoksję i hiperkapnię potęgowana przez leki znieczulenia

Zmiany w układzie nerwowym

- zaniki tkanki mózgowej
- ↓ synteza neuroprzekaźników
- ↓ połączeń neuronalnych
- ↓ unerwienie mięśni szkieletowych = ↓ siły mięśniowej i precyzji ruchów

Zmiany w pracy nerek

- ↓ przepływu krwi przez nerki
- ↓ liczby nefronów
- ↓GFR ale kreatynina nie rośnie, może się nawet zmniejszać

Zmiany w budowie ciała

- ↓ masa mięśniowa (ok. 10%) → hipotermia
- ↑ proporcji tkanki tłuszczowej
- ↓ wody ustrojowej (śródkomórkowej i całkowitej)
- ↓ objętości osocza (u przewlekle chorych wskutek farmakoterapii)

Ciepłota ciała

- zwiększone ryzyko wychłodzenia
- ↓metabolizm spoczynkowy
- ↓ wytwarzanie ciepła
- ↓ zmniejszenie ilości tkanki podskórnej
- ↓ odruch obkurczania naczyń obwodowych

Monitorowanie śródoperacyjne

- czynność układu krążenia
- czynność układu oddechowego
- temperatura ciała
- wydalanie moczu
- zwiotczenie mięśni
- głębokość znieczulenia



Zwiotczenie mięśni



TOF-Stimulation



Muskelantwort



Neuromuskuläre
Blockade

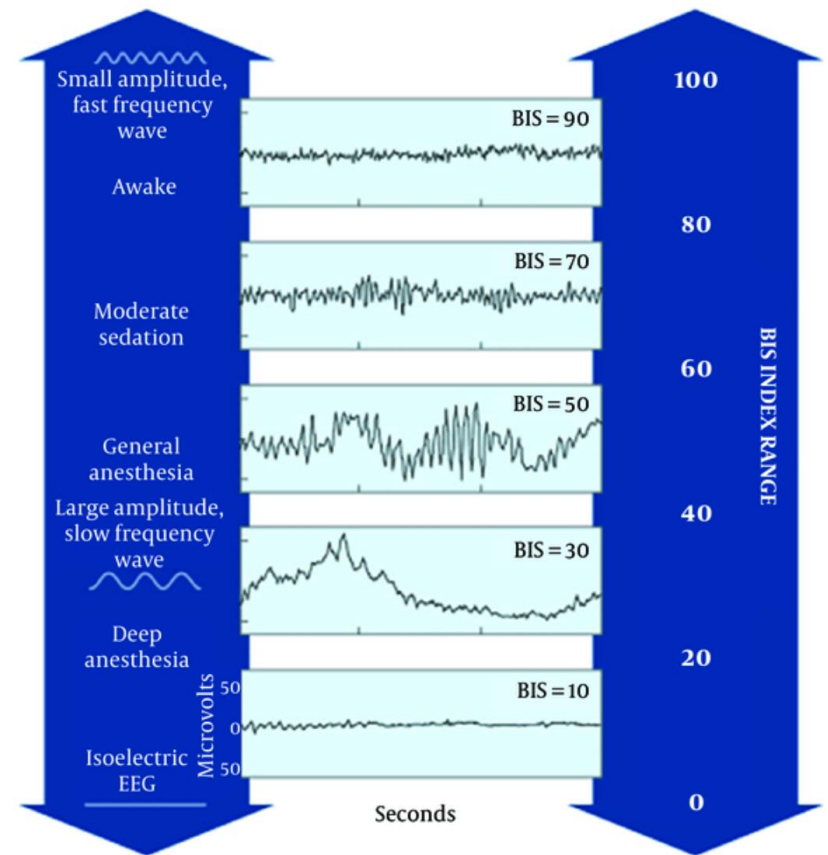
0 %

70-80 %

80-95 %

100 %

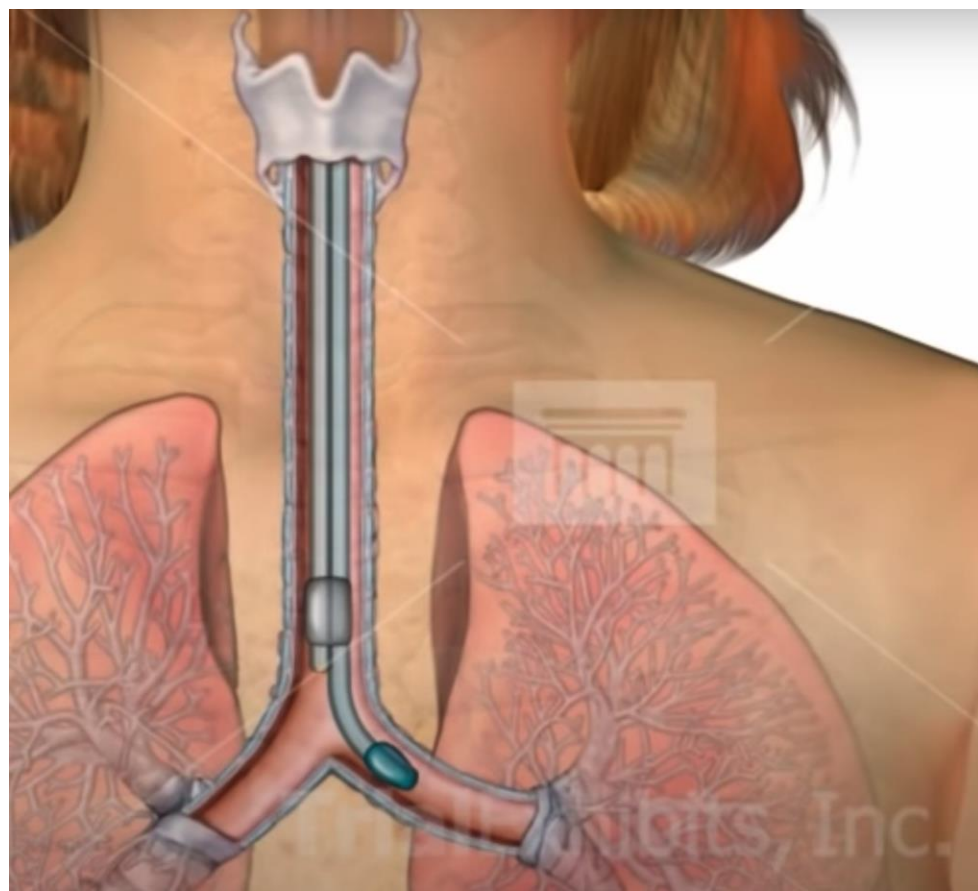
Głębokość znieczulenia



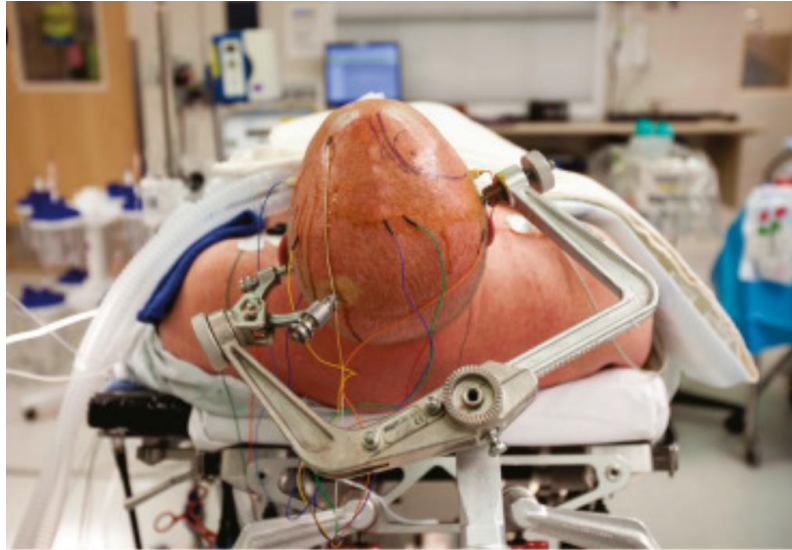
Problemy okołooperacyjne u znieczulanych pacjentów w wieku podeszłym

- utrudnione lub wydłużone wybudzanie
- oddechowe
- krążeniowe
- zaburzenia diurezy
- zaburzenia neurologiczne
- nudności i wymioty
- zaburzenia regulacji temperatury

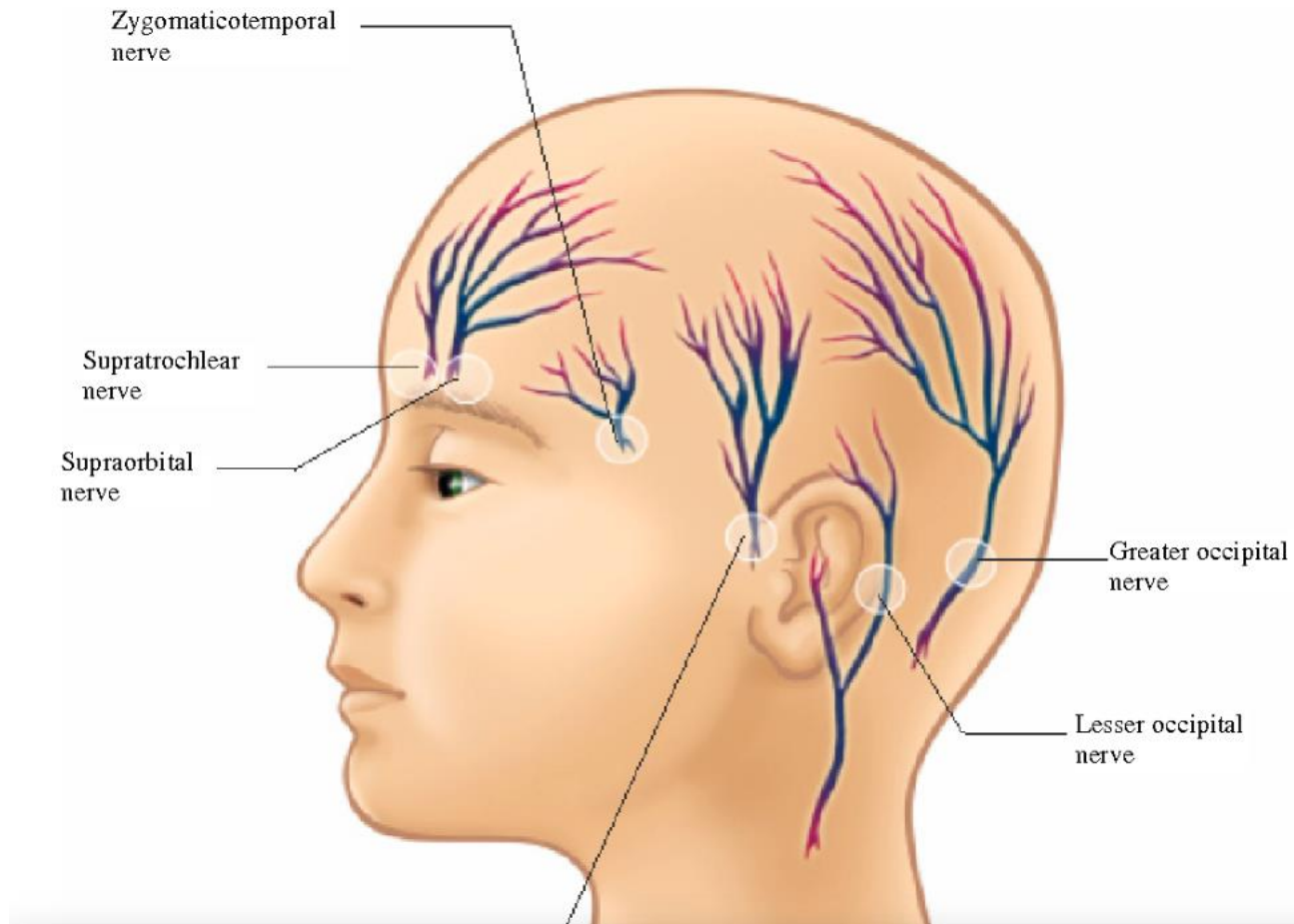
Odrębności znieczulenia w torakochirurgii



Znieczulenie w neurochirurgii



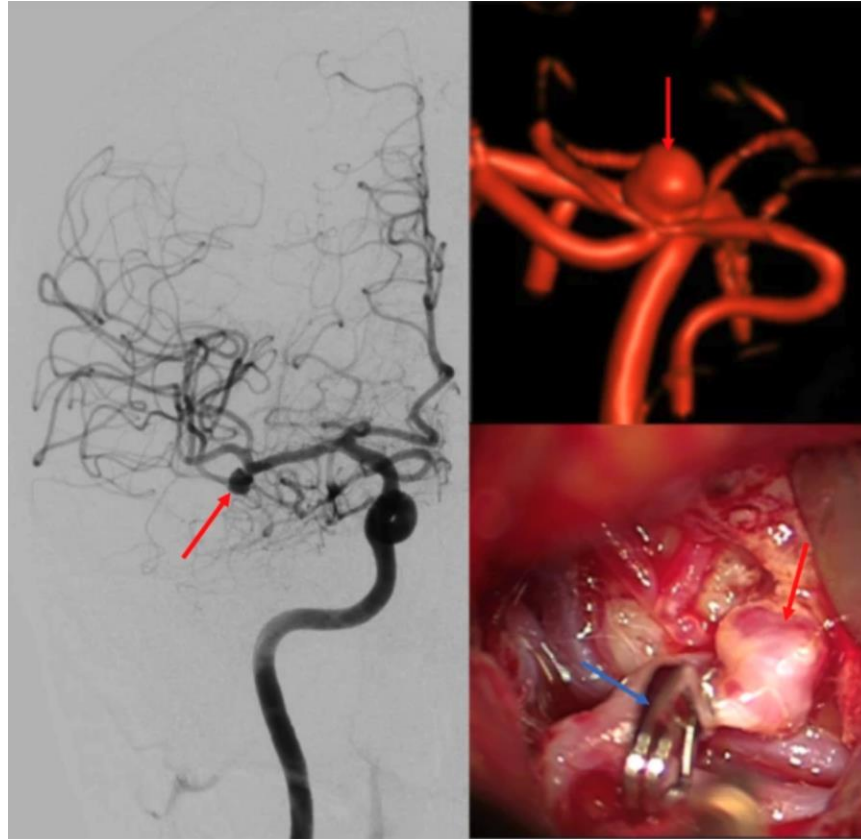
Scalp Block



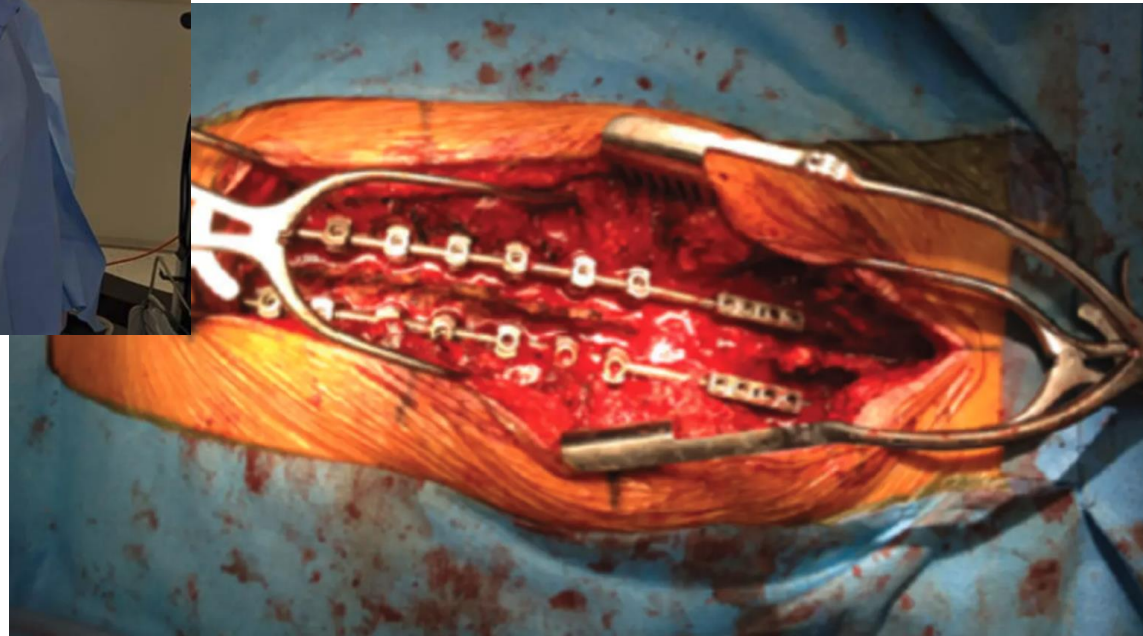
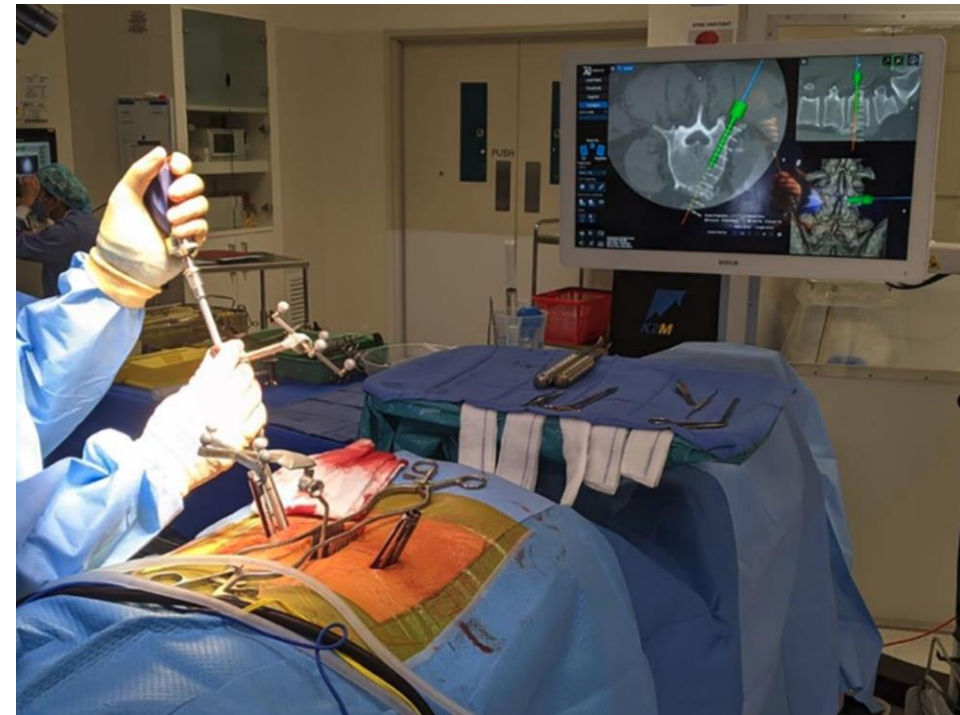
Awake Craniotomy



Embolizacja / Clipping tętniaków mózgu



Chirurgia kręgosłupa



Znieczulenie w ortopedii

- Blokady centralne: Znieczulenie podpajęczynówkowe, znieczulenie zewnątrzoponowe
- Blokady regionalne splotów i nerwów
- Używane jako znieczulenie do zabiegu bądź element multimodalnego leczenia przeciwbólowego w okresie pooperacyjnym

Brachial Plexus Approach

Transducer Placement

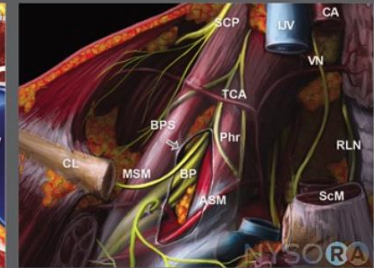
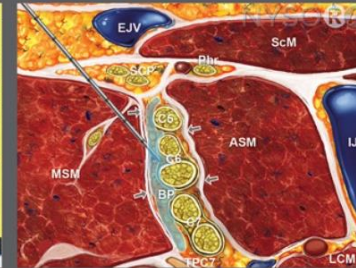
Ultrasound Image

Reverse Ultrasound AnatomyTM

Anatomy

Interscalene

Indications: Anesthesia and analgesia for surgery on shoulder, distal clavicle and proximal humerus.
Patient position: Supine or semi-sitting, head facing to contralateral side.
Transducer: Linear.
Needle: 22G, 5 cm short bevel.
Common EMR obtained: Deltoid response.
LA: 10-15 ml.



Initial transducer placement: Over external jugular vein, approximately 3 cm above clavicle. Alternatively, start at supraclavicular fossa and scan proximally toward the plexus.
Initial depth setting: 3 cm.

Landmarks: ASM and MSM, 2 or 3 round hypoechoic structures (roots or trunks) between the ASM and MSM.
Ideal view: C5 C6 C7 nerve roots.

Technique: Needle Insertion in plane (most common), lateral to medial; alternatively out of plane.
Ideal spread of LA: Within the interscalene space inside the sheath.
Number of injections: Based on spread; typically 1-2. BORE

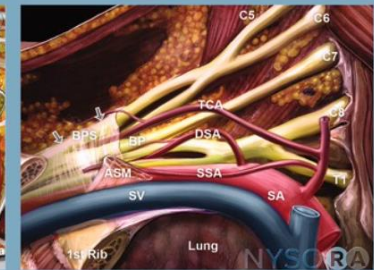
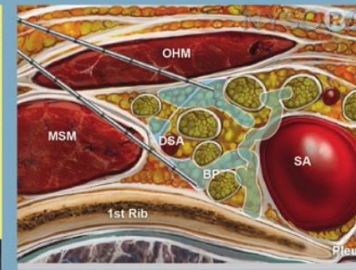
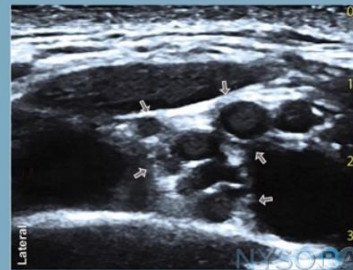
Tips: Use PD to detect and avoid blood vessels on the needle path. Reconsider in patients with history of significant respiratory disease. Use short acting LA through catheter in such patients; extend block through catheter if initial block tolerated well.

ABBREVIATIONS

ASM Anterior Scalene Muscle	LA Local Anesthetic
BP Brachial Plexus	MSM Middle Scalene Muscle
BPS Brachial Plexus Sheath	Phr Phrenic nerve
BORe Bolus Observe Reposition	RLN Recurrent Laryngeal Nerve
CL Clavicle	SCM Sternocleidomastoid Muscle
DSA Dorsal Scapular artery	SCP Superficial Cervical Plexus
EMR Evoked Motor Response	TACT Transverse Artery C7
EJV External Jugular Vein	VA Vertebral Artery
IJV Internal Jugular Vein	VN Vagus nerve
LCM Longus Colli Muscle	

Supraclavicular

Indications: Anesthesia and analgesia for surgery on humerus, elbow, forearm and hand.
Patient position: Supine or semi-sitting, head facing to contralateral side.
Transducer: Linear.
Needle: 22G, 5 cm short bevel
Common EMR obtained: Forearm, hand response.
LA: 20-25 ml.



Initial transducer placement: In supraclavicular fossa, lateral to clavicular head of SCM, tilted caudally.
Initial depth setting: 3 cm.

Landmarks: Subclavian artery, brachial plexus sheath (arrows), first rib and pleura.
Ideal view: Brachial plexus and subclavian artery above first rib (pleura should be visualized).

Technique: Needle insertion in plane, lateral to medial. Assess the depth of the BP, insert needle with shallow angle and adjust accordingly.
Ideal spread of LA: Within BP fascial sheath lateral to the SA but superficial to the first rib.
Number of injections: 2-3. BORE

Tips: Visualize the pleura (if unable, consider other technique). Use PD to detect and avoid TCA, DSA. Consider an alternative technique when large vessels are present within the sheath. Injection of LA should fill BPS. Reduce transducer pressure before injection of LA to facilitate spread.

ABBREVIATIONS

BP Brachial Plexus	MSM Middle Scalene Muscle
BPS Brachial Plexus Sheath	OHM Omohyoid Muscle
BORe Bolus Observe Reposition	PD Power Doppler
CL Clavicle	SA Subclavian Artery
DSA Dorsal Scapular artery	SSA Suprascapular Artery
EMR Evoked Motor Response	SV Subclavian Vein
LA Local Anesthetic	TCA Transverse Cervical Artery

Infraclavicular

Indications: Anesthesia and analgesia for surgery on humerus, elbow, forearm and hand.

Patient position: Supine with arm abducted and flexed at elbow.

Transducer: Linear.

Needle: 22G, 8-10 cm short bevel.

Common EMR obtained: Forearm, Hand. LA: 20-25 ml



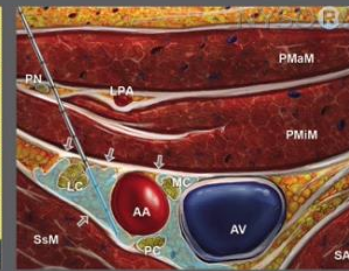
Initial transducer placement: Parasagittal, below the clavicle, medial to coracoid process.

Initial depth setting: 5 cm.

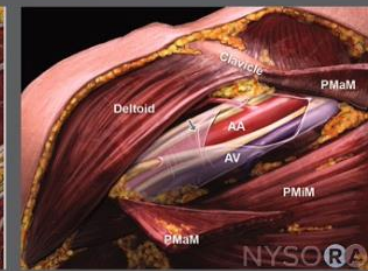


Landmarks: Axillary artery and fascia of pectoralis minor muscle (arrows).

Ideal view: Axillary artery and vein below the fascia of pectoralis minor muscle, lateral, medial, posterior cords periarterially.



Technique: Needle insertion in plane, cephalad to caudad. Release transducer pressure before injection to detect AV and CV and decrease the risk of intravascular injection. Use PD to identify vascular structures. **Ideal spread of LA:** periarterially (U-shaped). **Number of injections:** 1-2. BORE



Tips: Ensure sufficient lateral placement of the transducer to avoid chest cavity. A single injection of LA is made where all cords are visible lateral to the artery, or posterior to the artery.

ABBREVIATIONS

AA	Axillary Artery	MC	Medial Cord
AV	Axillary Vein	PC	Posterior Cord
BORe	Bolus Observe Reposition	PMaM	Pectoralis Major Muscle
PD	Power Doppler	PMiM	Pectoralis Minor Muscle
CV	Cephalic Vein	PN	Pectoral Nerve
EMR	Evoked Motor Response	SsM	Serratus Anterior Muscle
LA	Local Anesthetic	SsM	Subscapular Muscle
LC	Lateral Cord		
LPA	Lateral Pectoral Artery		

Axillary

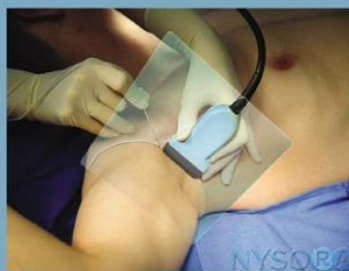
Indications: Anesthesia and analgesia for surgery on forearm and hand.

Patient Position: Supine with arm abducted and flexed at elbow.

Transducer: Linear.

Needle: 22G, 5 cm short bevel.

Common EMR obtained: Hand or fingers. LA: 15-20 ml.



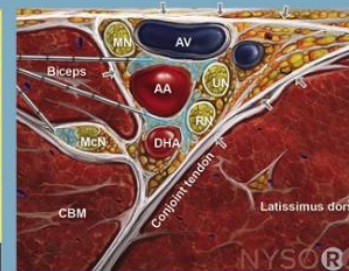
Initial transducer placement: Perpendicular to humerus in the axillary fossa, at intersection between pectoralis and biceps muscles.

Initial depth setting: 3 cm.

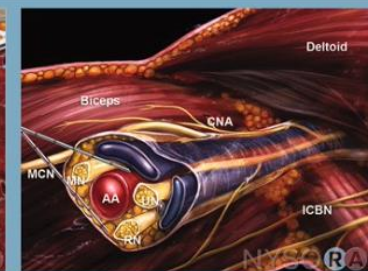


Landmarks: Axillary artery (AA) and Brachial Plexus fascial sheath (arrows).

Ideal view: MN, UN, RN scattered around AA, McN between the biceps and coracobrachialis muscles.



Technique: Needle Insertion in plane or out of plane. Injections: one above the artery, one between artery and conjoint tendon. McN is blocked separately. **LA deposit:** 8ml posterior and 8ml anterior to the artery, 4ml for McN. **Ideal spread of LA:** around AA. **Number of injections:** 2+McN. BORE



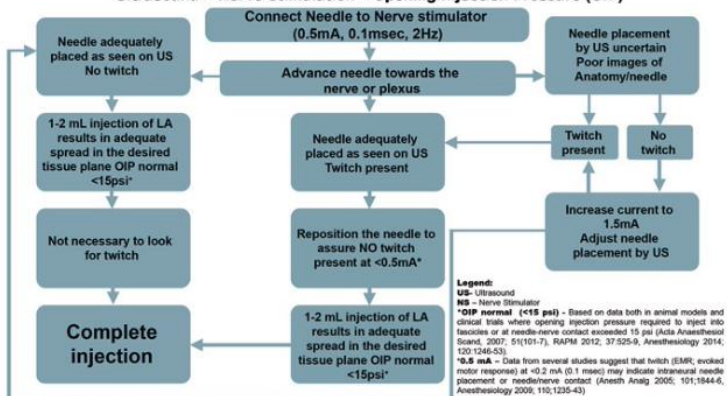
Tips: For extensive elbow surgery consider more proximal technique. Variations of McN are common. McN may be attached to the MN. Pre-scan to look for common anatomical variations. Reduce transducer pressure before injection of LA to facilitate spread and to decrease the risk of intravascular injection.

ABBREVIATIONS

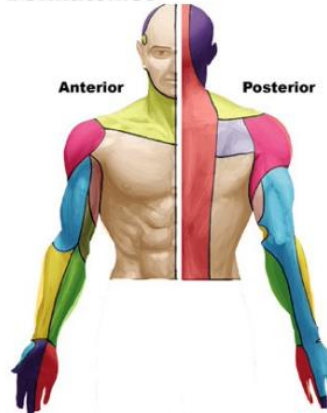
AA	Axillary Artery	ICBN	Intercostobrachial nn
AV	Axillary Vein	LA	Local Anesthetic
BORe	Bolus Observe Reposition	MCn	Musculocutaneous Nerve
CBM	Coracobrachialis Muscle	MN	Median Nerve
Cfx	Circumflex Artery	RN	Radial Nerve
CNA	Cutaneous Nerve of Arm	UN	Ulnar Nerve
DHA	Deep Humeral Artery		
EMR	Evoked Motor Response		

Suggested Standard Monitoring For Nerve Blocks

Ultrasound + Nerve Stimulation + Opening Injection Pressure (OIP)

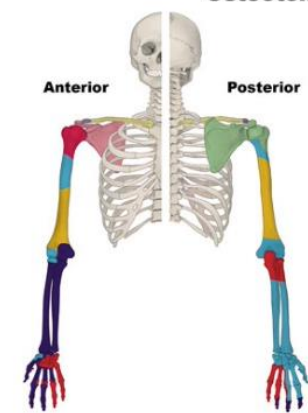


Dermatomes



- Occipital C2
- Supraclavicular C3-C5
- Suprascapular C5-C6
- Subclavial C5-C6
- Long thoracic C5-C7
- Subscapular C5-C6
- Axillary C5-C6
- Intercostal T3-T12
- Primary nerve branches
- Intercostobrachial T2
- Cutaneous brachii medialis C8-T1
- Musculocutaneous C5-C6
- Median C5-C6
- Ulnar C6-T1
- Radial C6-T1
- Cutaneous antebrachii medialis C6-T1

Osteotomes



Nerve Block

Transducer Placement

Ultrasound Image

Reverse Ultrasound Anatomy™

Anatomy

Femoral

Indications: Surgery on femur, anterior thigh and knee, patella fracture, quadriceps tendon repair.

Analgesia for hip and femur fractures.

Patient position: Supine.

Transducer: Linear.

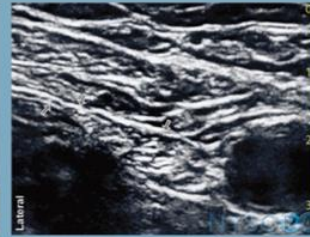
Needle: 22G, 5-10cm short bevel.

Common EMR obtained: Quadriceps muscle contraction.

LA: 10-20 ml.



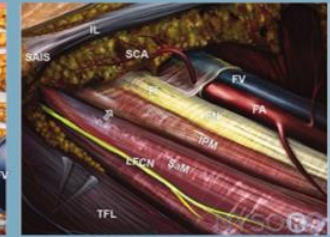
Initial transducer placement: Femoral crease, parallel and inferior to inguinal ligament, must find the common FA.
Initial depth setting: 4 cm.



Landmarks: Common femoral artery and fascia iliaca (arrows).
Ideal view: Femoral nerve lateral to femoral artery, below fascia iliaca, above departure of profunda femoris artery.



Technique: Needle insertion in plane, lateral to medial, alternatively out of plane.
Ideal spread of LA: Under the fascia iliaca around the femoral nerve.
Number of injections: One. BORE.



Tips: Obtain view proximal to bifurcation of the FA. Tilt the probe cranially/caudally to optimize the image of the nerve. Puncture the FI lateral to the edge of the FN. Beware: motor weakness of quadriceps muscles can occur; risk of falls.

ABBREVIATIONS

ASIS	Anterior Superior Iliac Spine	IPM	Iliopsoas Muscle
BORe	Bolus Observe Reposition	LA	Local Anesthetic
EMR	Evoked Motor Response	LFCN	Lateral Femoral Cutaneous Nerve
FA	Femoral Artery	N	Nerve
FI	Fascia Iliaca	SaM	Sartorius Muscle
FN	Fascia Iliaca	SAIS	Superior Anterior Iliac Spine
FL	Femoral Nerve	SCA	Superficial Circumflex Artery
FV	Femoral Vein	TFL	Tensor Fasciae Latae

Saphenous

Indications: Analgesia for knee surgery as a component of multimodal analgesia. In combination with sciatic nerve block for surgery below the knee.

Patient position: supine with leg abducted and externally rotated.

Transducer: Linear.

Needles: 22G, 5-10 cm short bevel.

Common EMR obtained: If used, paresthesia of medial aspect of lower leg or vastus medialis twitch can be elicited.

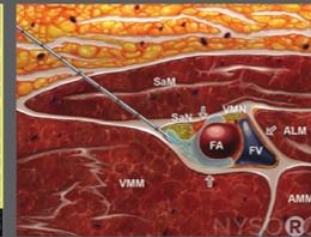
LA: 10-15 ml



Initial transducer placement: Transverse view at medial aspect of lower thigh to mid-thigh level.
Initial depth setting: 4 cm.



Landmarks: Sartorius muscle and femoral artery.
Ideal view: Femoral artery in the subsartorius plane at the medial edge of the vastus medialis.



Technique: Needle insertion in plane, lateral to medial, alternatively out of plane.
Ideal spread of LA: In the fascial plane (arrows) underneath sartorius muscle on both sides of the artery.
Number of injections: One. BORE.



Tips: When localization of femoral artery proves difficult, use PD and/or start scanning at the level of the femoral crease and follow the course of the femoral artery distally into the canal.

ABBREVIATIONS

ALM	Adductor Longus Muscle	SaM	Sartorius Muscle
AMM	Adductor Magnus Muscle	PD	Power Doppler
FA	Femoral Artery	RFM	Rectus Femoris Muscle
SaM	Sartorius Muscle	VMM	Vastus Medialis Muscle
		VMN	Vastus Medialis Nerve

Sciatic Subgluteal level

Indications: Anesthesia and analgesia for surgery on femur, at and below the knee.
Patient position: Prone, lateral or oblique (shown).

Transducer: Linear or curved in larger patients

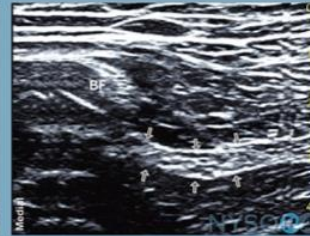
Needle: 22G, 8-10cm short bevel.

Common EMR obtained: Twitch of calf or foot

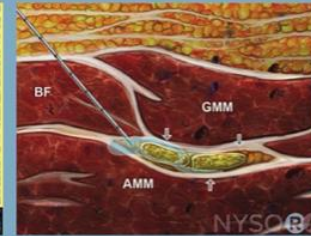
LA: 15-20 ml.



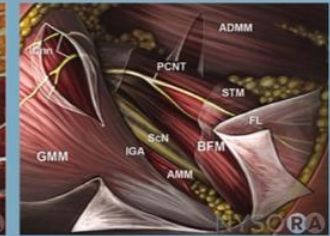
Initial transducer placement: Gluteal crease, scan cephalad-caudad until the best view of the oval-shaped sciatic nerve and the muscular tunnel in which it travels are visualized regardless of the level.
Initial depth setting: 4-5 cm.



Landmarks: Sciatic nerve, gluteus maximus, fascia underneath gluteus maximus.
Ideal view: Sciatic nerve in common connective tissue sheath (intermuscular tunnel).



Technique: Needle insertion in plane, lateral to medial, alternatively out of plane.
Ideal spread of LA: Around the nerve, within the common connective tissue sheath.
Number of injections: One. BORE.



Tips: Avoid inferior gluteal artery. Needle should enter the sheath of the SCN either at the lateral or medial aspect of the nerve. Transducer pressure and tilt often required to obtain the adequate view.

ABBREVIATIONS

AMM	Adductor Magnus Muscle	IT	Ischial Tubercle
BORe	Bolus Observe Reposition	LFCN	Lateral femoral cutaneous Nerves
EMR	Evoked Motor Response	LA	Local Anesthetic
GMM	Gluteus Maximus Muscle	SaM	Sartorius Muscle
GT	Great Trochanter	SCN	Sciatic Nerve
IGA	Inferior Gluteal Artery	STM	Semitendinosus Muscle

<https://www.youtube.com/watch?v=X-SRcVRCVYg>

Kompleksowy program szybkiego powrotu do zdrowia i cele opieki pooperacyjnej znieczulenie w chirurgii małoinwazyjnej

- Wczesne uruchomienie
- Doustna podaż substancji odżywczych
- Skuteczne uśmierzanie bólu



Rola anesteziologa w protokole kompleksowej opieki okołoperacyjnej

- Optymalizacja stanu zdrowia pacjenta przed zabiegiem.
- Zmniejszenie ryzyka okołoperacyjnego z wykorzystaniem dostępnych technik i leków.
- Nowoczesne znieczulenie - minimalizacja PONW, powrót czynności jelit.
- Analgezja multimodalna w połączeniu z technikami znieczulenia regionalnego - wczesne uruchomienie i włączenie żywienia.
- Odpowiednia płynoterapia okołoperacyjna
- Zmniejszenie częstości powikłań: zakrzepowo-zatorowych, związanych z raną i płucnych.

Podsumowanie

- Anestezjolog ma wpływ na 3 główne aspekty związane z wynikiem leczenia po zabiegu:
- reakcja stresowa związana z zabiegiem
- terapia płynowa
- leczenie bólu.