

Recomandări de bună practică în anestezia regională

Cristina Berteanu, Mihai Berteanu

459

Generalități

Anestezia regională poate fi definită ca o blocare a transmisiei nociceptiv-e, motorii și vegetative în teritorii precis delimitate. După nivelul la care se produce interceptarea transmisiei nervoase, blocurile pot fi împărțite în:

1. Blocuri neuraxiale centrale
 - a. Anestezia rahidiană – A.R.(spinală, subarahnoidiană)
 - b. Anestezia peridurală – A.P.(epidurală, extradurală)
2. Blocuri de plex
3. Blocuri de nervi periferici

Anestezia regională se utilizează pentru intervențiile chirurgicale, în terapia durerii acute și cronice, în scop diagnostic și de tratament.

AVANTAJELE anesteziei regionale sunt următoarele:

1. Pacientul rămâne conștient, cu respirația și căile aeriene neinterceptate. Astfel este protejat de inhalarea conținutului gastric, iar interferența cu funcția respiratorie este minimă, atât prin absența drogurilor cu efect depresor, cât și prin absența instrumentării căilor aeriene.
2. Recuperarea pacientului este lină și fără complicații, nursing-ul fiind mult redus, comparativ cu anestezia generală.
3. Posibilitatea extinderii blocurilor nervoase postoperator, asigurând astfel cea mai eficientă formă de analgezie și eliminând necesitatea administrării de analgetice sistemice.
4. Minimalizarea reacției endocrine și metabolice la stressul chirurgical

mediat pe calea simpaticului, prin excluderea stimulilor dureroși aferenți de la plaga operatorie. Este evident în special în chirurgia abdominalului inferior, chirurgia perineală și chirurgia membrelor, în condițiile în care se continuă analgezia regională 1-2 zile postoperator.

5. Reducerea semnificativă a pierderilor de sânge intraoperator, comparativ cu anestezia generală, în chirurgia șoldului, prostatectomie, chirurgia pelvină, prin scăderea tensiunii arteriale și redistribuirea fluxului sanguin.
6. Scăderea semnificativă a complicațiilor trombo-embolice, în mod special în prezența blocului epidural continuu, datorită vasodilatației induse de simpaticoliză, prin creșterea fluxului sanguin la nivelul membrelor inferioare, reducerea coagulabilității și agregării trombocitare și prin prevenirea infiltrării limfocitare a endoteliului vascular lezat (influențează favorabil toate trei componentele triadei Virchow).
7. Optimizarea regimului hemodinamic la pacienții cu insuficiență cardiacă sau boală coronariană prin scăderea postsarcinii (cu condiția menținerii unei tensiuni arteriale medii adecvate).
8. În chirurgia de o zi este mai puțin costisitoare și permite externarea mai rapidă decât în cazul anesteziei generale.

DEZAVANTAJELE anesteziei regionale constau în:

1. Preferința multor pacienți de a dormi. Aceasta nu exclude anestezia regională, care poate fi combinată cu o anestezie generală ușoară, fără relaxant muscular.
2. Necesitatea abilității în executarea tehnicilor pentru obținerea unor rezultate bune. De asemenea operațiile pe un pacient treaz implică cooperarea echipei chirurgicale.
3. Durata instalării unor blocuri este de 30-40 minute astfel încât se impune o bună organizare pentru desfășurarea normală a programului operator.
4. Uneori analgezia nu este eficientă în totalitate, impunându-se administrarea de analgetice sistemice.
5. Toxicitatea sistemică poate apare în cazul injectării intravenoase sau în cazul unei supradoze.
6. Blocada simpatică extinsă determină hipotensiune arterială după unele tehnici regionale (bloc spinal sau epidural)
7. Existența unui mic procent de leziune neurologică prelungită.

Considerații farmacologice

Anestezicele locale se utilizează în funcție de scopul administrării, de specificul fibrelor nervoase ce urmează a fi blocate și de caracteristicile pacientului.

Comparația farmacologică între agenții folosiți este realizată în tabelul următor.

	Utilizare clinică	Conc. uzuală (%)	Debut	Durată (h)	Doza maximă unică (mg)	pH-ul soluției	Caracteristici unice
Aminoesteri							
2-Chlorprocaine	Infiltrație	1	rapid	0,5-1,0	1000+EPI	2,7-4,0	Toxicitatea sistemică redusă; administrarea intratecală poate fi neurotoxică
	BNP	2	rapid	0,5-1,0	1000+EPI		
	Epidural	2-3	rapid	0,5-1,5	1000+EPI		
Procaine	Infiltrație	1	rapid	0,5-1,0	1000	5,0-6,5	
	BNP	1-2	lent	0,5-1,0	1000		
	Spinal	10	moderat	0,5-1,0	200		
Tetracaine	Extern	2	lent	0,5-1,0	80	4,5-6,5	
	Spinal	0,5	rapid	2-4	20		
Aminoamide							
Lidocaine	Extern	4	rapid	0,5-1,0	500+EPI		
	Infiltrație	0,5-1,0	rapid	1-2	500+EPI	6,5	
	Regional intravenos	0,25-0,5			500		
	BPN	1,0-1,5	rapid	1-3	500+EPI		
	Epidural	1-2	rapid	1-2	500+EPI		
	Spinal	5	rapid	0,5-1,5	100		
Prilocaine	Regional intravenos	0,25-0,5			600	4,5	Amida cu cea mai redusă toxicitate; doza > 600mg produce methemoglobinemie
	BPN	1,5-2,0	rapid	1,5-3,0	600		
	Epidural	1-3	rapid	1,0-2,5	600		

Mepivacaine	BPN	1,0-1,5	rapid	2-3	500+EPI	4,5	
	Epidural	1-2	rapid	1,0-2,5	500+EPI		
Bupivacaine	BPN	0,25-0,5	lent	4-12	200+EPI	4,6-6,0	Injectarea intra-vasculară determină cardio-toxicitate importantă; dozele mici produc bloc senzitiv mai intens decât blocul motor
	Epidural	0,25-0,75	moderat	2-4	200+EPI		
	Spinal	0,5-0,75	rapid	2-4	20		
Etidocaine	BPN	0,5-1,0	rapid	3-12	300+EPI	4,5	Bloc motor mai intens decât blocul senzitiv
	Epidural	1,0-1,5	rapid	2-4	300+EPI		
Ropivacaina	BPN	0,25-0,5	lent	4-12	200+EPI	4,6-6,0	La fel ca bupivacaina, dar nu este cardio-toxică
	Epidural	0,25-0,75	moderat	2-4	200+EPI		
	Spinal	0,5-0,75	rapid	2-4	20		

Legendă la tabel: BNP = bloc de nerv periferic, EPI = epinefrină

Adjuvanți și combinații ale anestezicelor locale

A. Epinefrina are efecte benefice când este adăugată la soluțiile de anestezic local (doza maximă 200-250 μg), prelungeste durata anesteziei, reduce absorbția sistemică, crește intensitatea blocului, reduce sângerarea chirurgicală, reprezintă una dintre componentele dozei test care poate semnala injectarea intravasculară.

1. Epinefrina este mai puțin eficientă în prelungirea duratei de acțiune a bupivacainei decât a duratei tetracainei.
2. Epinefrina poate reduce vârful concentrației sanguine (lidocaina > bupivacaina) probabil prin producerea vasoconstricției locale și reducerea absorbției sistemice a anestezicului local.
3. Epinefrina, adăugată anestezicului local, ca și alți alpha-agoniști crește intensitatea analgeziei prin acțiunea directă pe receptorii antinociceptivi din măduva spinării.
4. Prin infiltrația locală a soluției de epinefrină 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (1:200.000), se produce vasoconstricția care determină reducerea sângerării chirurgicale.
5. Dacă doza test conține 15 μg epinefrină, injectarea intravasculară poate fi detectată prin creșterea frecvenței cardiace cu cel puțin 20% (răspunsul este amputat la pacienții în tratament cu beta antagoniști).

6. Utilizarea în obstetrică este evitată de unii autori pentru că efectele alfa ale acesteia pot reduce fluxul sanguin al arterei uterine, iar efectele beta pot încetini travaliul.
7. Absorbția sistemică a epinefrinei (exceptând administrarea ei în spațiul subarahnoidian, care este lipsită de efecte circulatorii) produce predominant efecte beta concretizate în creșterea frecvenței cardiace, creșterea debitului cardiac, reducerea rezistenței vasculare sistemice și discrete efecte alfa la doze până la 400 μg.
8. Următoarele situații contraindică adăugarea epinefrinei la soluțiile de anestezic local: angina pectorală instabilă, aritmiile cardiace, hipertensiunea arterială necontrolată, insuficiența uteroplacentară, tratamentul cu inhibitori de monoaminoxidază sau antidepresive triciclice, blocurile de nervi periferici în arile lipsite de circulație sanguină colaterală (penis, degete), anestezia regională intravenoasă.

B. Fenilefrina (2–5mg), asociată soluției de anestezic local, injectată în spațiul subarahnoidian prelungește anestezia spinală similar epinefrinei. Nu scade vârful concentrației sanguine de anestezic local atunci când este injectată cu anestezic local pentru alte blocuri decât blocul spinal. Absorbția sistemică a fenilefrinei are efecte alfa circulatorii pregnante.

C. Carbonatarea anestezicelor locale

Difuziunea intraneurală a CO₂ scade pH-ul intraneural care favorizează trapping-ul ionilor, determinând instalarea mai rapidă a acțiunii anestezicului local și creșterea intensității blocului. Totuși, utilizarea acestor soluții rămâne controversată. Vârful concentrației sanguine este mai mare și debutul mai rapid al anesteziei epidurale poate accentua scăderea presiunii arteriale.

D. Clonidina (α₂ agonist).

Ca și epinefrina, prelungește blocul motor, iar blocul senzitiv este chiar mai lung decât în cazul administrării epinefrinei.

Specificul fibrelor nervoase care se blochează

Fibrele nervoase pot fi mielinizate (A și B) sau nemielinizate (C).

Fibrele A au cel mai larg diametru și sunt subdivizate în 4 clase: alpha, beta, gamma și delta, în ordinea descrescătoare a mărimii și vitezei de conducere. Au funcții somatice motorii și funcții somatice senzitive.

Fibrele B sunt fibre eferente preganglionare ale sistemului nervos vegetativ, simpatice și parasimpatice. Sunt fibrele mielinizate cele mai mici și cu conducerea cea mai lentă.

Nodurile Ranvier, importante în propagarea nervoasă, sunt prezente în toate fibrele mielinizate, distanța internodală descrescând cu reducerea

dimensiunii. Anestezicele locale acționează la nivelul nodurilor Ranvier și pentru producerea blocadei în fibrele mielinizate, trebuie să prevină depolarizarea la 3 sau 4 noduri adiacente. Astfel fibrele mai largi cu distanțe internodale mai mari sunt mai dificil de blocat și necesită concentrații mai mari de anestezic local.

Fibrele C sunt nemielinizate și sunt atât somatice cât și vegetative. Fibrele C somatice sunt subordonate durerii și temperaturii, în timp ce fibrele C vegetative au atât funcții eferente postganglionare cât și aferențe vegetative. Fiind nemielinizate nu au noduri Ranvier. Ca rezultat, fibrele C sunt cel mai ușor de blocat, membrana lor putând fi interceptată în orice punct al lungimii ei.

Datorită acestor deosebiri în sensibilitatea diferitelor fibre nervoase se pot efectua blocuri distinctive. Astfel, un bloc epidural pentru analgezia la naștere poate bloca fibrele A gamma și delta și fibrele C (subordonate durerii) fără să afecteze fibrele A alpha sau beta (subordonate funcției motorii, simțului tactil și presiunii).

Blocada vegetativă apare de obicei datorită pierderii funcției fibrelor B (preganglionare) și fibrelor C (postganglionare). Intervențiile chirurgicale impun un bloc nervos complet, cu toate tipurile de funcții nervoase abolite.

Mărimea nervilor micști este de asemenea importantă. Nervii sunt înconjurați de țesut conjunctiv, perineurium, care este foarte gros acolo unde nervii rahidieni părăsesc dura mater și devine progresiv subțire la nivelul ramurilor nervoase în drumul lor spre periferie. Perineuriumul reprezintă o barieră importantă pentru moleculele de anestezic local, care tind să ajungă la fibrele nervoase din interiorul nervilor micști.

Astfel nervii subcutanați sunt ușor de blocat cu substanțe diluate, în timp ce nervii epidurali, cu cel mai gros perineurium impun soluții concentrate.

În spațiul subarahnoidian nervii rahidieni nu au perineurium și sunt blocați cu ușurință, necesitând numai 10-20% din doza necesară pentru un bloc epidural. În nervii periferici largi, ca cei din plexul brahial, fibrele nervoase sunt astfel dispuse încât cele care merg spre structurile mai proximale se găsesc în partea externă a nervului (învelișul), în timp ce fibrele care merg spre structurile distale sunt situate în centrul nervului (inima). Astfel se poate observa că blocul motor la nivelul musculaturii umărului precede blocul senzitiv în partea distală a membrului superior.

Blocurile nervoase centrale

Se realizează prin blocarea rădăcinilor anterioare și posterioare ale nervilor rahidieni, determinată de administrarea anestezicului local, fie subarahnoidian, fie extradural.

Evaluarea pacientului și pregătirea pentru anestezia epidurală și spinală

Este decisivă selectarea celei mai potrivite tehnici de anestezie regională pentru un anumit tip de pacient și de intervenție chirurgicală. Trebuie luat în considerare statusul anatomic, fiziopatologic și psihologic al pacientului.

Identificarea și utilizarea unor repere anatomice fiind esențială, se va examina atent spatele pacientului și se vor consemna eventualele antecedente patologice ale coloanei vertebrale. Exemple de impedimente anatomice care pot afecta succesul blocului neuraxial includ: obezitatea morbidă, artrita deformantă și alte deformări fizice care împiedică poziționarea pacientului și palparea reperelor.

Considerentele fiziopatologice pot fi locale și sistemice.

Condiții locale precum infecția, trauma, arsura pot contraindica efectuarea unui bloc.

Din punct de vedere sistemic o hipovolemie severă contraindică o tehnică care implică simpaticoliză semnificativă, dacă nu se realizează preoperator profilaxia adecvată.

Pacienții cu afecțiuni neurologice, coagulopatii sau afecțiuni cardio-vasculare severe, necesită o evaluare preanestezică clinică și de laborator minuțioasă. O atenție specială trebuie acordată pacienților în tratament cu droguri vasoactive (antihipertensive, blocanți ai receptorilor α și β adrenergici și blocanți ai canalelor de calciu) Acești agenți în combinație cu simpaticoliză majoră pot precipita modificări importante ale presiunii arteriale.

Statusul psihologic este de asemenea important. Un pacient dezorientat și necooperant este dificil de poziționat, iar menținerea contactului verbal de-a lungul efectuării blocului este greu de realizat.

După deciderea tehnicii de anestezie regională pacientul trebuie informat în legătură cu beneficiile și riscurile blocului neuraxial și i se va descrie amănunțit tehnica. Un număr important de pacienți refuză anestezia regională, nedorind să fie conștienți în timpul intervenției chirurgicale. De aceea este esențial ca pacientul să fie asigurat că, după montarea unei linii venoase, înaintea efectuării tehnicii, se vor administra sedative pentru obținerea unei stări de confort. De asemenea, de-a lungul intervenției se poate menține o stare de sedare cu diferite grade de conștientă, în funcție de dorința pacientului. Majoritatea pacienților bine informați și care au asigurarea efectuării sedării, acceptă anestezia regională.

Postul anestezie

Având în vedere că sedarea acompaniază de cele mai multe ori tehnicile regionale și că există situații când apare necesitatea intubației, este recomandat postul anesteziec 6- 8 ore pentru solide și lichide neclare și 2-3 ore pentru lichide clare.

Premedicația

Are ca scop instalarea rapidă a amneziei și analgeziei, cu durată scurtă de acțiune și cu sechele postoperatorii minime (greață, vărsături, durere).

- Anticolinergicele nu se recomandă de rutină, utilizându-se doar în cazuri care impun administrarea lor;
- Antiemeticele. Deși anestezia regională este o alternativă atractivă la anestezia generală, prin reducerea grețurilor și vărsăturilor postoperatorii, totuși frecvent se folosesc concomitent sedative și opioizi pentru anxioliză și analgezie pentru disconfortul generat de poziție. Sedativele și opioizii având potențial emetic, la pacienții cu risc emetic postoperator crescut se vor folosi profilactic antiemetice. Factorii care cresc aceste riscuri includ: vârsta, sexul (predominant feminin), obezitatea, istoric de rău de mișcare și vărsături postoperator, anxietate, pareză gastrică.
- Analgezicele pot crește confortul pacientului și reduc necesarul sedării suplimentare. Se recomandă mai ales la pacienții extrem de anxioși și hiperexcitabili. Fentanyl-ul este opioidul de elecție pentru blocurile nervoase, o doză de 50-150 μg neproducând efecte adverse, pacientul rămânând cooperant și cu senzoriu clar.
- Sedative și hipnotice

Benzodiazepinele sunt preferate pentru că asigură anxioliza, amnezia și sedarea. Au proprietăți anticonvulsivante superioare barbituricelor, incidență redusă a efectelor secundare și margine largă de siguranță. Midazolam-ul este cel mai folosit (1-5 mg). Are debut rapid, timp de înjumătățire scurt (2-4 ore) și este semnificativ mai potent decât diazepamul. Butirofenonele induc o stare de calm și indiferență cu discret efect hipnotic. Droperidol-ul se poate asocia în doză mică (0,625-2,5 mg), fiind și antiemetic. De asemenea se pot folosi în doze mici thiopental-ul, methohexital-ul, propofol-ul, având avantajul inducerii rapide a sedării și al recuperării rapide la sfârșitul intervenției.

Contraindicații ale anesteziei spinale și epidurale

Contraindicații absolute

- refuzul pacientului
- infecție la locul puncției
- hipovolemia necorectată

- coagulopatii severe

- anomalii anatomice

Contraindicații relative:

- bacteriemia

- afecțiuni neurologice pre-existente (scleroza multiplă)

Anestezia spinală

Este una dintre cele mai vechi, valoroase și eficiente tehnici de anestezie regională. O cantitate mică de anestezic local injectată în spațiul subarahnoidian determină blocarea extinsă a nervilor spinali, nepunând problema toxicității sistemice.

În funcție de tipul intervenției chirurgicale este necesar un anumit nivel superior al blocului:

- Chirurgia abdomenului superior T5-6
- Chirurgia abdomenului inferior T8-9
- Chirurgia membrelor inferioare T12
- Chirurgia perineului S1
- Chirurgia vezicii urinare T10
- Chirurgia rinichiului T8

Spațiul subarahnoidian este abordat de obicei în regiunea lombară, sub extremitatea inferioară a măduvei spinării. În drumul spre spațiul subarahnoidian acul traversează pielea, țesutul subcutanat, ligamentul supraspinos, ligamentul interspinos, ligamentul galben, dura mater și arahnoida.

Echipamentul

Acele spinale sunt dotate cu mandren și variază de la 22 la 29 French gauge. Cu cât diametrul acului este mai mic, cu atât riscul cefalei post-puncție durală scade. Numai acul de 22G poate fi inserat fără ajutorul unui introducer. Acele subțiri se flexează cu ușurință și penetrarea ligamentelor trebuie realizată printr-un introducer. Forma vârfului acului este de asemenea importantă, determinând mărimea și forma găurii durale.

Acele Quincke clasice secționează dura și determină o incizie în formă de V datorită celor 2 margini ascuțite ale vârfului.

Acele pencil-point, (Whitacre și Sprotte) nu au margini tăioase și separă fibrele durei fără a le secționa. Pentru aceeași dimensiune, aceste ace scad riscul apariției cefalei postpuncție durală, cu mențiunea că acul Whitacre trebuie să fie cel puțin 26 gauge.

Un alt tip de ac spinal este acul Atraucan, care produce inițial o mică incizie lineară, ce se dilată apoi pe măsură ce acul avansează.

Poziția pacientului

Poziția pacientului este decubitul lateral sau poziția șezândă.

1. Decubitul lateral este preferat, datorită poziției confortabile pe care o permite pacientului. Pacientul este așezat chiar la marginea mesei, foarte aproape de anestezist. Coloana vertebrală este flectată pentru a lărgi spațiile interlaminare, scop în care pacientul își strânge genunchii la piept în poziție fetală și își înclină bărbia spre stern. Capul și gâtul stau confortabil pe o pernă, coloana cervicală fiind în perfectă continuitate cu coloana toracică. Coloana vertebrală trebuie să rămână paralel cu marginea mesei, iar crestele iliace și umerii perpendicular pe masă. Un asistent stă în fața pacientului pentru a-l ajuta să-și păstreze poziția.
2. Poziția șezândă este folosită mai rar decât decubitul lateral, cu excepția anesteziei spinale în anumite intervenții ginecologice și urologice și tehnicilor hipobare și hiperbare țintite. De asemenea, poziția șezândă facilitează puncția lombară la obezi. În condițiile folosirii acestei poziții este posibilă apariția hipotensiunii și leșinului la pacienții cărora li s-a administrat premedicație moderată sau importantă. Pacientul este așezat pe masă cât mai aproape de anestezist, picioarele fiind sprijinite pe un scaun. Gâtul și spatelui pacientului sunt flectate pentru a realiza maximum de deschidere a spațiului interspinos. De asemenea un asistent stă în fața pacientului pentru a-l susține și a-i menține poziția corectă.

Repere:

- procesele spinoase lombare
- creasta iliacă - la nivelul celei de a doua vertebre lombare.

Anestezicele locale folosite în anestezia spinală

1. Anestezice locale cu durată de acțiune scurtă (1-1½ h): lidocaina, mepivacaina, procaina.
2. Anestezice locale cu durată de acțiune medie sau lungă (1½ -3h): tetracaina, bupivacaina, cinchocaina, ropivacaina.

Durata de acțiune crește proporțional cu creșterea dozei.

Anestezicele locale utilizate în anestezia spinală sunt clasificate în funcție de greutatea specifică raportată la cea a LCR, care este în jur de 1003 la 37°C.

Greutatea specifică se schimbă considerabil la o temperatură între 18 și 37°C. Astfel o soluție hiperbară la temperatura camerei poate deveni hipobară când este încălzită la temperatura corpului.

Soluția hipobară se obține prin realizarea unei concentrații joase folosind apa ca diluant. Este frecvent necesară folosirea unui volum mai mare decât în condițiile administrării soluțiilor hiperbare. Temperatura optimă de uti-

lizare este de 37°C. Soluțiile hiperbare se obțin prin adăugarea de glucoză 5-9%, rezultând o greutate specifică de 1020-1030. Sunt influențate de gravitație după injecție și sunt mai puțin miscibile cu LCR. Chiar la pacienții aflați în poziție orizontală de-a lungul injectării, soluțiile hiperbare se dispersează mai cranial decât soluțiile hipobare.

Cele mai utilizate anestezice sunt:

- Lidocaina - deși disponibilă și ca soluție hiperbară 5% în glucoză 7,5%, în ultimii ani se recomandă folosirea ei în concentrație de maxim 2% soluție izobară, un volum de maxim 3-4 ml, datorită faptului că s-au raportat pe plan internațional sindroame de cauda equina definitive după utilizarea de soluție 5%, 100 mg.
- Mepivacaina - soluție 4% în 9,5% glucoză (hiperbară), doza recomandată 1-3 ml; soluție 2% (izobară), doza recomandată 3-6 ml.
- Procaina - soluție hiperbară de peste 2,5%, doza recomandată 100-200mg.
- Tetracaina - soluție 1% care poate fi transformată în soluție 0,5% hiperbară în amestec cu glucoză 10%, în soluție 0,5% izobară în amestec cu ser fiziologic sau în soluție 0,5% hipobară în amestec cu apa. Doza recomandată 1-4 ml (5-20mg).
- Bupivacaina - soluție 0,5% în 8% glucoză (hiperbară), soluție 0,5% izobară, doza recomandată 2-4 ml. În SUA există soluție hiperbară 0,75% în 8,25% glucoză. Doza recomandată 1-3 ml.
- Cinchocaină (Dibucaina) - soluție 0,5% în 6% glucoză (hiperbară), doza recomandată 2-3 ml.

Tabelul de mai jos conține recomandări de folosire a anestezicelor locale în funcție de nivelul intervenției chirurgicale.

Nivelul intervenției chirurgicale	Anestezicul local	Concentrația (%)	Doza uzuală (mg)	Volum uzual (ml)	Durata uzuală	
					Fără epinefrină (h)	0,2 mg epinefrină (h)
Deasupra L ₁ (hiperbară)	Bupivacaină	0,75	10-15	1,5-2,0	2	2
		0,5	10-15	2,0-3,0	2	2
	Tetracaină	0,5	10-15	2,-3	3	3
	Lidocaină	5,0	50-75	1,0-1,5	1	1
Sub L ₁ (izobară sau hipobară)	Bupivacaină	0,5	15	3	3-4	4-6
	Tetracaină	0,5	15	3	3-4	4-6
	Lidocaină	2,0	60	3	1-2	2-4

Injecția anestezicului local

Dovada fermă că vârful acului este în spațiul subarahnoidian este scurgerea de LCR sau aspirarea cu ușurință a LCR cu ajutorul unei seringi. O seringă cu doza calculată de anestezic local este atașată la capătul acului spinal, retrăgându-se pistonul pentru a confirma aspirația LCR-ului. Capătul acului spinal trebuie ținut ferm cu mâna nedominantă în timpul atașării seringii, aspirației și injectării pentru că cea mai mică mișcare poate deplasa vârful acului. Folosind o seringă de 5ml și o soluție hiperbară cu dextroză rata maximă de injectare acceptată este de 5 secunde.

Insertia acului

Abordul median

Pielea și țesuturile moi sunt fixate pe reperle osoase de degetele 2 și 3 ale mâinii stângi care prind interspațiul. Interspațiul se identifică rulând degetele dinspre median spre lateral și dinspre cranial spre caudal.

Dacă este folosit un introducer, acesta se inseră ferm prin butonul dermic în ligamentul interspinos. Apoi se introduce acul spinal care este ținut ca o sulită, cu amboul prins între police și index, cel de-al treilea deget aflându-se de-a lungul părții proximale a acului.

Introducer-ul sau acul spinal care nu necesită introducer sunt inserate în piele prin aceeași gaură prin care s-a efectuat butonul dermic și infiltrația subcutanată.

Bizoul acului spinal trebuie direcționat lateral, astfel încât fibrele durale dispuse longitudinal sunt mai degrabă separate decât secționate.

După traversarea pielii și țesuturilor subcutanate se progresează cu acul într-o direcție cranială față de axul lung al coloanei vertebrale (100°-105° dinspre extremitatea cefalică), având grijă în același timp să rămână absolut median (chiar în aria lombară, unde procesele spinoase ale vertebrelor sunt relativ drepte, spațiul interlaminar este orientat ușor cranial spre spațiul interspinos).

Dacă nu apare un flux liber de LCR, acul este rotat la 90° în cele 4 cadrane, până se obține un flux convingător. În decubit ventral sau la acele fine, fluxul LCR poate să nu apară. Se va aspira ușor cu o seringă mică, sterilă.

Prinzând amboul acului ferm între policele și indexul mâinii stângi, cu dosul mâinii stângi fixat pe spatele pacientului pentru a preveni retragerea sau avansarea acului spinal, atașăm o seringă conținând soluție de anestezic local. Se efectuează aspirația LCR, și dacă fluxul este liber anestezicul local este injectat. Înainte de retragerea acului, se aspiră din nou și se reinjectează pentru a confirma că vârful acului este încă în spațiul subarahnoidian. Pacientul este apoi așezat în poziția dorită.

Dacă la inserția acului spinal relativ superficial este întâlnit os, este vorba cel mai probabil de lamina vertebrală. Acul sau introducer-ul trebuie retrase aproape de piele și redirecționate de obicei mai cranial. Datorită lipsei lor de rigiditate nu este posibil să redirecționezi acele fine o dată ce sunt inserate în ligament. Dacă este contactat os în profunzime, este foarte probabil pe rețele anterior al canalului spinal. Se retrage mandrenul și apoi acul până la apariția LCR la nivelul amboului.

Funcția respiratorie și cardio-vasculară sunt monitorizate.

Sunt verificate la interval de 5 minute nivelul analgeziei prin înțepătură și nivelul termic cu un tampon cu alcool până când se realizează nivelul dorit.

Poate fi necesar în funcție de baricitatea soluției injectate, ca pacientul să fie re poziționat pentru a obține nivelul preconizat de anestezie. Repoziționarea trebuie realizată într-un timp stabilit la 20-30 minute de la injectarea anesteziului local.

Abordul paramedian sau lateral

Permite evitarea traversării unui spațiu interspinos îngust sau calcificat. Acest abord este util în special în cazul modificărilor degenerative ale structurilor interspinoase (la vârstnici), la scolioze (inserția acului fiind de partea convexă) și în condițiile imposibilității poziționării pacientului, datorită durerii (fracturi, luxații ale șoldului și membrelor inferioare).

Pacientul este poziționat în decubit lateral în flexie și se efectuează un buton dermic la 1,5 cm lateral de linia mediană, opus vârfului cranial al procesului spinos inferior al interspațiului selectat. Direcția acului este sub un unghi de 15-20° față de linia mediană și ușor cranial, 100-105° față de extremitatea cefalică.

Ca și la abordul median la trecerea acului prin ligamentul galben și arahnoidă se percepe o senzație caracteristică. În acest punct se oprește avansarea acului, se retrage mandrenul pentru a permite apariția LCR-ului. Dacă este întâlnit periostul, acul trebuie redirecționat ușor cranial, mergând apoi pe lamina spre interspațiu. Trebuie reamintit că spațiul interlaminar este creat de imposibilitatea lamelor de a se uni pe linia mediană. Dacă acul depășește lamina, trebuie să intre în spațiul interlaminar și de aici în spațiul subarahnoidian.

Factorii care afectează extinderea anesteziei spinale

Numărul nervilor spinali ce vor fi blocați după injectarea intratecală de anestezi local depinde de mai mulți factori: doza, baricitatea soluției, poziția pacientului.

Doza

Relația între doză și extinderea blocului nu este liniară. Studiile au demonstrat o extindere nesemnificativă a blocului atunci când doza de bupivacaină 0,5% a fost crescută de la 3 la 5 ml.

Totuși, între 1 și 3 ml există diferențe ale înălțimii blocului, mai ales dacă pacientul rămâne în poziție șezândă câteva minute după injectare, gravitația influențând și ea diseminarea substanței.

Gravitația

Poate influența înălțimea blocului, mai ales în cazul administrării soluțiilor hiperbare. Soluțiile izobare nu sunt afectate de poziția pacientului pentru că se amestecă ușor și rapid cu LCR. Gravitația determină diferențe majore în extinderea blocului atunci când atinge un punct maxim, de exemplu atunci când coloana vertebrală este verticală. Astfel, o cantitate mică de soluție de 1-1,5 ml va genera un bloc limitat la rădăcinile sacrate (bloc în șa), dacă este injectată la un pacient în poziție șezândă, care rămâne astfel în continuare pentru încă câteva minute. Folosind un volum mai mare de substanță, 3-4 ml, diferența între poziția șezândă și decubitul lateral devine mai puțin evidentă. Blocul unilateral poate fi obținut dacă pacientul este poziționat în decubit lateral în timpul injectării și la câteva minute după. Totuși dacă poziția supină este schimbată în decurs de 15-20 minute după injectare, blocul devine rapid bilateral. Poziția Trendelenburg realizează o mică extindere a blocului. Schimbarea posturii implică mișcarea coloanei vertebrale, a măduvei spinării și nervilor spinali în spațiul subarahnoidian putând accentua diseminarea substanței. În cazul operației cezariene întoarcerea gravidei din decubit lateral în decubit lateral pe partea opusă a crescut semnificativ înălțimea blocului.

Baricitatea

Chiar injectate în poziție orizontală, soluțiile hiperbare în doză de până la 3 ml produc blocuri mai înalte decât soluțiile izobare. Nemiscibilitatea soluțiilor care conțin glucoză și hiperbaricitatea lor le permite ascensiunea în partea toracică a spațiului subarahnoidian, gravitația influențând deplasarea anestezicului local de-a lungul curburilor fiziologice ale coloanei vertebrale.

Sarcina în ultimul trimestru

Blocul spinal realizează niveluri mai înalte la gravide, pentru că prin creșterea volumului venos epidural, scade volumul LCR în spațiul subarahnoidian distal.

Factori care afectează durata anesteziei spinale

1. Anestezicul local și doza

Controlul duratei blocului spinal se realizează prin alegerea unui anestezic local cu durată de acțiune adecvată și prin creșterea dozei care prelungește în mod evident blocul.

2. Vasoconstrictoarele ca epinefrina sau fenilefrina prelungesc blocul spinal. Modul de acțiune al acestora în spațiul subarahnoidian nu a fost definit, fiind în mod clar diferit de modul de acțiune la alte niveluri.

Cel mai bun efect vasoconstrictor este constatat în cazul asocierii cu tetracaina, iar cel mai puțin semnificativ în cazul asocierii cu lidocaina sau bupivacaina. Doza recomandată pentru epinefrină este de 0,1 mg (0,1 ml soluție 1:1000) sau fenilefrină 1 mg.

473

Managementul hipotensiunii arteriale

Oxygenarea celor două organe critice, creierul și miocardul, este menținută la subiecții normali în prezența hipotensiunii moderate postanestezie spinală. Există totuși o valoare critică a presiunii arteriale, care nu a fost încă definită, când hipotensiunea este atât de importantă încât reducerea rezistenței cerebro-vasculare și reducerea cererii de oxigen a miocardului nu mai sunt capabile să compenseze scăderea presiunii de perfuzie cerebrală și coronariană. Practic o scădere a presiunii arteriale până la 33% sub valorile de control (de preferat măsurată înainte ca pacientul să coboare din pat dimineața) nu impune tratament la pacienții sănătoși asimptomatici. Sunt autori care susțin că valori similare ale hipotensiunii pot fi tolerate chiar de pacienți cu boală coronariană. Asemenea afirmații sunt argumentate și de faptul că s-au obținut reduceri similare ale presiunii arteriale în mod deliberat, în unități coronariene, prin folosirea nitroprusiatului sau nitroglicerinei, ca mijloc de influențare favorabilă a raportului cerere-ofertă de oxigen la nivel miocardic, chiar la pacienți cu ischemie miocardică manifestă. Răspunsurile fiziologice la nitroglicerină sau nitroprusiat sunt practic similare cu cele care acompaniază anestezia spinală. Practic, la pacienții cu hipertensiune esențială este prudentă aplicarea corecției hipotensiunii, când valoarea sistolică a presiunii arteriale scade cu mai mult de 25% sub nivelul valorii de control. Desigur, este recomandată monitorizarea adecvată pentru detectarea modificărilor presiunii arteriale și segmentului ST și administrarea de oxigen.

Vasopresorul ideal în tratamentul hipotensiunii postanestezie spinală ar fi cel care acționează selectiv pentru a produce venoconstricție și a remedia scăderea presarcinii, fără a influența postsarcina, frecvența cardiacă sau contractilitatea cardiacă. Un astfel de vasopresor ideal nu există, așa încât

cel mai bun mijloc pentru tratamentul hipotensiunii este fiziologic, nu farmacologic. În cazul în care, măsurile fiziologice trebuie suplimentate de un vasopresor, cel mai folositor este efedrina sau mephentermina. Amândouă au proprietăți venoconstrictive, fără efecte indezirabile majore asupra raportului cerere-ofertă oxigen la nivel miocardic. Tratamentul fiziologic al hipotensiunii cuprinde restabilirea presarcinii prin întoarcerea venoasă, refăcând astfel debitul cardiac. Modul cel mai simplu și mai eficient constă în asigurarea unei autotransfuzii interne: pacientul poziționat cu capul în jos într-un unghi nu mai mare de 20° . Astfel, întoarcerea venoasă și debitul cardiac se îmbunătățesc la pacientul normovolemic, presiunea arterială normalizându-se. O eventuală reducere minoră a tensiunii arteriale care persistă, reprezintă scăderea postsarcinii secundare vasodilatației arteriale și arteriole.

Poziția Trendelenburg exagerată poate deveni dăunătoare, prin creșterea marcată a presiunii venoase jugulare interne și diminuarea presiunii de perfuzie cerebrală și a fluxului sanguin cerebral.

În cazul unei anestezii spinale hiperbare, folosirea poziției Trendelenburg, înaintea stabilirii unui nivel fix al anesteziei, poate determina nivele înalte indezirabile de anestezie. Aceasta poate fi evitată prin ridicarea extremității inferioare a corpului deasupra inimii și în același timp ridicarea regiunii toracice superioare și extremității cervicale la nivelul T_4 plasând o pernă sub umerii pacientului. Astfel nivelul anesteziei nu ascensionează deasupra T_4 și, în același timp, întoarcerea venoasă este ameliorată. De asemenea, scade riscul producerii unei depresii respiratorii semnificative.

Un alt mijloc de a îmbunătăți întoarcerea venoasă, presarcina și debitul cardiac este repleția volemică. În corectarea hipotensiunii postanestezice spinale, în afara refacerii presiunii arteriale, un alt obiectiv este refacerea oxigenării tisulare, mai ales oxigenarea miocardului. Vasoconstrictoarele, deși corectează hipotensiunea, au efecte indezirabile asupra echilibrului dintre ofertă și cererea de oxigen a miocardului, ceea ce face să fie folosite inconstant astăzi. Sunt eficiente mai ales la pacientul normovolemic. Coe și Revanäs au demonstrat că repleția volemică preoperatorie, ca mijloc de profilaxie a hipotensiunii e relativ inefficientă la pacienții cu volum sanguin circulant normal. Trebuie avute în vedere câteva considerații referitoare la folosirea unor cantități mari de fluide la pacienții sub anestezie spinală. Deși soluțiile cristaloides pot crește fluxul sanguin periferic prin reducerea vâscozității și îmbunătățirea reologiei sanguine conținutul în oxigen este redus datorită hemodiluției. Astfel, reducerea ofertei de oxigen spre țesuturi poate depăși beneficiile unei perfuzii tisulare îmbunătățite. Cantități relativ mari de fluide pot fi prost tolerate de pacienți cu disfuncție miocardică sau

cu boală valvulară. De asemenea, excesul de fluide crește necesitatea cate-terizării vezicale postoperatorii, pentru că durata blocării sistemului nervos parasimpatic indusă de anestezia spinală depășește durata blocului simpatic. Acești pacienți, în special bărbați vârstici cu un anumit grad de prostatism, dezvoltă mult mai probabil retenție urinară și infecții ale vezicii urinare. Și în sfârșit, administrarea de cristaloides, poate anihila efectul salutar al anesteziei spinale pe sistemul coagulării. Conform unor studii, cristaloidesle iv cresc coagulabilitatea și incidența trombozei venoase profunde.

Eșecul blocului spinal

Poate fi parțial, în cazul unui bloc insuficient extins sau complet în cazul absenței instalării blocului după 10-15 minute. Eșecul parțial al blocului poate fi datorat dozei inadecvate de anestezic local, dar este mai probabil generat de variațiile individuale extrem de largi ce acompaniază anestezia spinală.

Eșecul complet al blocului, admitând că doza de anestezic local administrată a fost corectă poate apare dacă în timpul injectării acul se deplasează din spațiul subarahnoidian sau dacă vârful acului era parțial inserat în dura.

În cazul manevrei eșuate, există următoarele soluții: dacă blocului îi lipsesc 1 sau 2 dermatoame se poate executa suplimentar o infiltrație subcutanată la nivelul inciziei sau se recurge la administrarea a unui opioid cu acțiune scurtă. Dacă blocul eșuează în totalitate se impune anestezia generală.

Complicații

Hipotensiunea arterială

Blocada simpatică extinsă poate determina scăderea rezistenței periferice prin vasodilatație. De asemenea capacitanța nervoasă este crescută, astfel încât orice obstacol al întoarcerii venoase (de exemplu poziția anti-Trendelenburg sau compresia cavei) vor provoca reducerea debitului cardiac.

Hipotensiunea arterială severă care apare brusc la pacienții conștienți, este de obicei explicată printr-o reacție vaso-vagală. Se acompaniază de paloare, bradicardie, greață, vărsături, transpirații. Această reacție poate lua forma unui stop cardiac tranzitoriu

Tratament. Dacă se suspicionează drept cauză a hipotensiunii arteriale, postura pacientului sau compresia cavei, acesta este rapid plasat în decubit lateral stâng și în Trendelenburg. Vasodilatația fiind trigger-ul pentru majoritatea episoadelor hipotensive, prima măsură ce se aplică este administrarea unui vasopresor cu acțiune rapidă și eficientă.

Repleția volemică este de asemenea utilizată mai ales când există semne de hipovolemie.

Vasopresorul folosit cel mai frecvent este efedrina cu efect pe receptorii α și β .

Anestezia spinală totală

O doză normală de anestezic local poate provoca uneori un bloc spinal înalt, având drept consecință paralizia motorie extinsă cu stop respirator, dacă nervii cervicali superiori sunt implicați. Hipotensiunea arterială severă este probabil să acompanieze stopul respirator. De asemenea poate fi întâlnit blocul nervilor cranieni urmat de pierderea conștienței. Tratamentul constă în ventilația mecanică și suport farmaceutic pentru circulație cu bune rezultate dacă diagnosticul este pus prompt.

476

Complicații neurologice

Pot fi de durată sau chiar permanente. Principalele cauze sunt:

1. **Lezarea nervului.** Poate fi produsă de către ac sau prin injectarea anestezicului local direct în nerv ducând la disrupția fibrelor și neuropatie.
2. **Sindromul de arteră spinală.** Determină paraplegie și este rezultatul ocluziei sau fluxului inadecvat al arterei lui Adamkiewicz care irigă treimea inferioară a măduvei spinării. Principala cauză de flux inadecvat este hipotensiunea arterială în prezența aterosclerozei locale. Partea anterioară a măduvei spinării este implicată, pierderea sensibilității fiind minimă.
3. **Arahnoidita adezivă.** Este produsă de injectarea unei soluții iritante în spațiul subarahnoidian. Se manifestă prin prezența durerii la injectare și postinjectare, prin diverse grade de deficite neurologice, care pot progresa până la paraplegie.
4. **Proces înlocuitor de spațiu,** în canalul spinal, de exemplu hematom sau abces, care poate determina paraplegie, apariția lui fiind sau nu legată de injectarea de anestezic local.

Hematomul poate apare în contextul unei stări de hipocoagulabilitate, iar abcesul intraspinal este frecvent determinat de bacteremie. Necesită intervenție chirurgicală rapidă.

5. **Cefaleea post puncție durală.** Puncționarea durei cu un ac spinal de dimensiune sub 26G generează cefalee post puncție durală, prin scurgerea LCR prin gaura de puncție și scăderea presiunii LCR. Cefaleea post puncție durală pare să depindă și de vârsta pacienților, tinerii fiind mai afectați decât vârstnicii. Cefaleea se accentuează în poziție sezândă sau în ortostatism și este ameliorată de poziția culcat. Apare de obicei în prima zi postoperator.

Tratament. Dacă cefaleea nu este severă se pot folosi analgetice orale.

Dacă aceasta persistă și devine handicapantă se recurge la folosirea unui „blood patch”. Tehnica constă în recoltarea de la pacient a 10-15 ml de sânge fără adăugarea de anticoagulant și injectarea în spațiul epidural. Se va obține creșterea presiunii LCR și oprirea scurgerii LCR cu ameliorarea netă a cefaleei. „Blood patch”-ul poate fi repetat dacă cefaleea persistă.

Anestezia epidurală

Considerații generale

Spațiul epidural este situat în canalul spinal, în afara durei mater. Anestezicul local injectat în spațiul epidural se va răspândi caudal de-a lungul canalului spinal, blocând nervii spinali în drumul lor de la măduva spinării la foramina intervertebrală.

În funcție de concentrația anestezicului local folosit, este posibilă producerea unui bloc diferențiat numai senzitiv, necesar în analgezia la nașterea sau în analgezia postoperatorie.

Spre deosebire de anestezia spinală, unde anestezicul local se amestecă și difuzează în LCR, în anestezia epidurală anestezicul local diseminează în spațiul epidural prin dislocare de volum.

Din considerente anatomice și practice spațiul epidural trebuie privit ca un spațiu închis, pierderea de anestezic local prin găurile de conjugare fiind limitată.

Spațiul epidural se întinde de la foramen magnum la coccis. Dura mater spinală începe de la foramen magnum și se termină la nivelul vertebrei sacrale 1 sau 2. Un strat de țesut conjunctiv tapetează peretele canalului spinal și acoperă oasele, discurile și ligamentele care alcătuiesc canalul. Unii specialiști numesc acest strat, stratul extern al durei mater. În regiunea cervicală, de la C_1 la C_3 , cele 2 straturi sunt aderente.

Măduva spinării se întinde de la creier la L_1-L_2 în timp ce dura mater se termină la S_1-S_2 . În afara nervilor spinali spațiul epidural mai conține grăsime și vase sanguine. Spațiul epidural poate fi abordat oriunde de la interspațiul C_3-C_4 până la hiatusul sacrat la S_4-S_5 . Pentru că măduva spinării se termină la L_1-L_2 , punctul de intrare cel mai frecvent folosit este regiunea lombară inferioară.

Nervii care alcătuiesc cauda equina, pătrund în spațiul epidural la nivelul S_1-S_2 unde se termină dura. Astfel un abord lombar poate bloca cu ușurință toți nervii sacrați, dar în același timp anestezicul local poate ascensiona blocând segmentele toracice. În ideea realizării unui bloc segmentar selectiv, se poate practica un bloc epidural cervical toracic sau sacrat (caudal).

Lățimea spațiului epidural este de 2 mm, la nivelul C_3-C_6 de 3-4 mm la

nivelul primului interspațiu toracic, 3-5 mm în regiunea medio-toracică și de 5-6 mm în regiunea medio-lombară.

Repere anatomice

Pentru plasarea corectă a acului în spațiul epidural câteva suprafețe anatomice și repere cheie trebuie avute în vedere.

Procesul spinos C_7 (vertebra proeminens) este cel mai proeminent proces spinos când gâtul este în flexie. Procesul spinos T_3 se află la nivelul liniei bispinoase scapulare (brațele fiind pe lângă corp). Procesul spinos T_7 este la nivelul unghiului inferior al scapulei. Abordul spațiului epidural la C_7-T_1 și T_1-T_2 este facil spre deosebire de abordul spațiilor epidurale între T_3 și T_7 care datorită angulației externe a proceselor spinoase este dificil. Puncția sub T_7 devine progresiv similară cu puncția spațiului L_2-L_3 . Procesul spinos L_1 (marginea inferioară) se află la nivelul liniei care întâlnește marginea costală la 10 cm de linia mediană. Procesul spinos L_4 este situat la nivelul vârfului creștelor iliace, iar S_2 la nivelul spinelor iliace postero-superioare. Puncția cea mai sigură și mai facilă este în regiunea lombară, deasupra L_2 , crescând riscul de lezare a conului medular.

Nervii spinali inervează dermatoame specifice ale corpului, astfel încât sunt necesare nivele variate de bloc pentru diferite operații:

- Abdomenul superior (inclusiv operația cezariană): T_5-T_6
- Abdomenul inferior: T_8-T_9
- Membrele inferioare: T_{12}
- Perineul: S_1
- Vezica urinară: T_{10}
- Rinichiul: T_8

Sunt preferate spațiile L_2-L_3 și L_3-L_4 .

O metodă utilă de verificare a liniei mediane este cea a lui Labat care reperează centrul proceselor spinoase, prinându-le între police și degetul arătător deasupra și sub locul de puncție al acului.

Evaluarea blocului epidural

Pentru evaluarea blocului epidural este important pentru anestezist să folosească repere de suprafață simple care indică nivelul blocării dermatoamelor și astfel al blocului simpatic și al nervilor spinali.

REPER CUTANAT	NIVEL SEGMENTAR	SEMNIIFICAȚIE
Degetul mic	C ₈	Toate fibrele cardio-accelerator (T ₁ -T ₄) sunt blocate
Regiunea internă a brațului și antebrațului	T ₁ și T ₂	Un oarecare grad de bloc cardio- accelerator
Apexul axilei	T ₃	Reper ușor de reținut
Linia mameloanelor	T ₄ și T ₅	Posibil bloc cardio-accelerator
Vârful xifoidului	T ₇	Posibil bloc al nervilor splanhici (T ₅ - L ₁)
Ombilicul	T ₁₀	Bloc simpatic limitat la membre inferioare
Ligamentul inghinal	T ₁₂	Bloc simpatic limitat la membre inferioare
Regiunea laterală a piciorului	S ₁	Absența blocului simpatic lombar. Rădăcina nervoasă cel mai dificil de blocate

Echipament

Pentru că în cursul reperării spațiului epidural se poate punționa accidental dura, trebuie luate măsuri de asepsie și antisepsie foarte riguroase.

O trusă de anestezie epidurală cu cateter conține:

1. Seringă specială pentru tehnica de pierdere a rezistenței cu un piston care se mișcă cu ușurință și fără să opună rezistență
2. Ace Touhy (16-18G) cu punct Huber
3. Cateter epidural
4. Filtru antibacterian

Poziția pacientului

1. Decubit lateral cu coloana în flexie completă
 2. Poziția șezândă cu picioarele sprijinite pe un scaun și aplecat în față
- Poziția de decubit lateral are următoarele avantaje:
- oferă confort pacientului
 - nu expune la hipotensiune și leșin prin reacție vaso-vagală
 - reduce riscul de punționare a durei sau a plexurilor venoase epidurale, datorită reducerii presiunii hidrostatice în plexurile venoase epidurale și în sacul dural, astfel peretele venos și dura mater nefiind în tensiune
 - riscul de traumatizare a rădăcinilor nervoase ale caudei equine este practic nul pentru că, datorită gravitației acestea se poziționează decliv.

Pregătirea pacientului

Pacientul este monitorizat EKG și prin pulsoximetrie. I se montează o linie venoasă și apoi este poziționat. Spatele este dezinfectat cu o soluție antiseptică și se aplică câmpuri sterile.

Echipamentul de resuscitare trebuie întotdeauna să fie la îndemână. Anestezistul care execută blocul epidural, trebuie să fie capabil să diagnosticheze rapid toxicitatea sistemică acută sau anestezia spinală totală pentru a putea institui tratamentul fără întârziere.

Aspectele tehnice ale anesteziei epidurale

Se palpează reperle osoase. Cele mai folosite interspații sunt L_2-L_3 și L_3-L_4 .

Abordul median

Se infiltrază țesutul subcutanat intra și periligamentar terminând cu un buton dermic (lidocaină 1%, 4ml)

Insertia acului poate fi făcută la orice nivel al coloanei vertebrale pentru realizarea unei anestezii segmentare.

Acul Tuohy este plasat în mâna dominantă cu baza la nivelul eminenței tenare, degetul mare și indexul la 3 cm de bizou. Indexul și mediusul stâng fixează pielea deasupra procesului spinos, de o parte și se alta a ligamentului interspinos. Dacă pielea nu este bine fixată, acul poate fi inserat prea lateral. Se introduce acul Touhy chiar în mijlocul interspațiului, în unghi drept față de piele circa 3 cm până când este ferm angajat în ligamentul interspinos. Inserarea numai în ligamentul supraspinos crește procentul eșecurilor.

Ligamentul galben este cel mai frecvent la o distanță de 4 cm pentru abordul lombar. Penetrarea la nivel lombar se face la un unghi de 10° față de perpendiculară în direcție cranială și mai aproape de procesul spinos superior (fig.12).

La nivel toracic, între T_3 și T_7 , datorită înclinației apofizelor spinoase acul Tuohy se inseră la un unghi de 45° față de piele, astfel încât să treacă paralel de procesele spinoase superior și inferior.

Cervical, spațiul ideal este sub C_5 sau C_6 pentru că între C_1 și C_3 dura mater este lipită de ligamentul galben, iar la $C_3 - C_5$ spațiul epidural e îngustat datorită lărgirii măduvei cervicale.

La nivel cervico-dorsal spațiul epidural este de 3-5 cm pe linia mediană.

Abordul lateral sau paramedian

Este util în regiunea medio-toracică, unde procesele spinoase sunt extrem de angulate. Acul se inseră la 1-1,5 cm lateral de linia mediană, la nivelul marginii superioare a procesului spinos inferior al interspațiului ales. Ast-

fel, acul este plasat nu numai lateral dar și inferior față de linia mediană. Direcția acului este cranial și spre înăuntru. Este posibilă și inserția acului în vecinătatea extremității caudale a procesului spinos superior al interspațiului ales. Angularea acului este de 45-55° față de axul lung al coloanei vertebrale, iar angularea internă este de 10-25°. Dacă este întâlnit os, acesta este foarte probabil lamina vertebrei și acul trebuie redirecționat mai cranial pentru pătrunderea ligamentului galben.

Identificarea spațiului epidural

Tehnica pierderii rezistenței se bazează pe faptul că rezistența pe care ligamentele o opun vârfului acului dispare imediat ce ligamentul galben este depășit și spațiul epidural este penetrat. O seringă conținând ser fiziologic sau aer este atașată la acul Tuohy implantat în ligamentul interspinos. Injectarea va fi dificilă sau imposibilă. Partea cea mai complicată a tehnicii este controlul progresiei acului. Poziția degetelor și mâinii pe ac și seringă este decisivă. Indexul mâinii care nu injectează trebuie sprijinit ferm de spatelul pacientului pentru a opune rezistență mișcării de progresie neașteptată. Policele și degetul mijlociu țin amboul acului Tuohy. O alternativă la această poziție este aceea în care dosul mâinii care nu injectează este plasat pe spatelul pacientului, pumnul este flectat, degetele ținând amboul acului. Astfel mâna se opune progresiei seringii și acului. Se menține presiune continuă pe pistonul seringii. Pentru a evita penetrarea accidentală a durei, acul Tuohy trebuie împins cu precauție prin ligamentul galben pentru a împiedica o mișcare neașteptată. Pe măsură ce acul avansează, se menține presiune pe piston, remarcându-se rezistența crescută a ligamentului galben. În momentul penetrării spațiului epidural, serul fiziologic sau aerul pot fi injectate cu ușurință. În timp ce acul penetrează spațiul epidural, fluxul de aer sau fluid din seringă împinge dura protejând-o de vârful acului.

Tehnica picăturii atârnată. La baza acestei tehnici stă presiunea negativă din spațiul epidural. Se folosește un ac Tuohy cu aripioare și se avansează cu ambele mâini. O picătură de ser fiziologic este plasată în amboul acului după inserarea acestuia în ligamentul interspinos. După străbaterea ligamentului galben este aspirată în spațiul epidural. Identificarea corectă a spațiului epidural este verificată prin injectarea de fluid sau aer, fără a avea rezistență la injectare.

Blocul epidural continuu

Introducerea unui cateter de plastic prin acul epidural permite prelungirea anesteziei în cazul intervențiilor chirurgicale care se extind și asigură analgezia postoperatorie precum și analgezia la naștere. Rotind acul Tuohy,

cu punctul Huber direcționat cranial sau caudal, cateterul poate fi inserat în ambele direcții. Înaintea introducerii cateterului în spațiul epidural se va testa funcționalitatea lui cu ser fiziologic, o seringă de 5 ml fiind ancorată la capătul proximal al cateterului în condiții de sterilitate. Inserarea cateterului trebuie efectuată lent, cu blândețe și din apoape în apoape. Orice obstacol la vârful cateterului va fi depășit printr-o mișcare de răsucire și nu prin forțarea cateterului. Când la capătul acului se află marcajul care indică 15-20cm (însemnând că 7-12 cm sunt în spațiul epidural) se injectează 0,5 ml ser fiziologic după care se aspiră. Dacă după o injecție fără obstacole nu apare pe cateter sânge sau LCR acul poate fi retras, evitându-se secționarea cateterului la vârful acului.

Dacă se semnalează prezența paresteziei imediat ce cateterul pătrunde în spațiul epidural, acul Touhy trebuie re poziționat. Dacă parestezia apare în momentul în care cateterul este deja mai mult de 1 cm în spațiu epidural nu se impune re poziționarea acului epidural. După ce acul este îndepărtat, cateterul este retras astfel încât să rămâna cel puțin 3,5 cm în spațiul epidural. Din nou se injectează 0,5 ml ser fiziologic, iar apoi se aspiră. Injecția și aspirarea se pot repeta de 3 ori. Peretele venos poate obstrua găurile cateterului în timpul aspirației așa încât este mai sigur să plasăm pentru un minut cateterul sub nivelul coloanei vertebrale și să observăm apariția sângelui. Un filtru bacterian închide capătul proximal al cateterului. Cateterul este fixat ferm cu o bandă adezivă transparentă. Aproape de punctul de inserție al cateterului se va face o buclă pentru a ne asigura că orice posibilă tracțiune asupra cateterului nu va deplasa capătul lui distal din spațiul epidural.

Anestezicele locale folosite și dozele necesare

Doza test

Pentru a elimina posibilitatea plasării cateterului într-un vas sau în spațiul subarahnoidian este recomandată injecția unei doze test de 4-5 ml anestezic local la care se adaugă epinefrină 0,1 mg, adică 0,1 ml din soluție 1:1000.

După 5 minute, dacă cateterul este în spațiul subarahnoidian se va instala blocul spinal, iar în cazul canulării unui vas epidural vor apare modificări ale frecvenței cardiace și presiunii arteriale. Este important de reținut că un rezultat negativ la doza test nu este o dovadă absolută a plasării corecte a cateterului, doza principală injectându-se de asemenea cu mare atenție. Rata injectării este de 10 ml/min. Orice altă injecție este precedată de aspirație și repetarea testării pentru a evita malpoziția vasculară a cateterului. O alternativă este injecție titrată a câte 5 ml la fiecare 5 minute până când se obține înălțimea necesară blocului.

Doza principală

Se pot folosi următoarele anestezice locale:

- lidocaină - 2%;
- bupivacaină - 0,5%;
- etidocaină - 1 - 1,5%;
- ropivacaină - 0,2-1%
- clorprocaină - 3%;

Datorită dimensiunii și grosimii învelișului nervilor spinali, anestezicele trebuie utilizate în concentrații diferite, respectiv pentru blocul complet concentrație mare, iar exclusiv pentru analgezie soluții mai slabe.

Volumul de anesthetic local administrat depinde de nivelul blocului epidural necesar unui anumit tip de intervenție chirurgicală .

Intervenție chirurgicală	Volum (ml)
Abdomenul inferior	15-20
Abdomenul superior	15-25
Membrele inferioare și perineul	10-15
Analgezie la naștere	6-10
Analgezie postoperator	6-10

Alegerea anestheticului local pentru blocul epidural în funcție de scopul administrării este redată în tabelul de pe pagina următoare.

Există o concepție greșită în privința relației liniare între volumul injectat și diseminarea substanței anestezice. De exemplu 20 ml de anesthetic local nu blochează un număr dublu de nervi spinali față de 10 ml , pentru că volumul potențial al spațiului epidural la diferite niveluri ale coloanei vertebrale este variabil și pentru că primii 5-10ml injectați se dispersează neregulat iar următorii 10 ml vor umple spațiile în care anestheticul local există deja cu o probabilitate mai mare față de posibilitatea extinderii la un nivel mai înalt. Astfel 20 ml injectați vor produce un bloc mai profund, cu durată mai lungă dar numai cu câteva segmente mai înalt decât blocul rezultat în urma injectării a 10 ml. Nu există dovezi că poziția joacă vreun rol în dispersia soluției de anesthetic în spațiul epidural. Este recomandabil să se recurgă la o doză totală mai degrabă mai mare decât se consideră necesară pentru un anumit nivel al blocului. Astfel procentul de nereușită în obținerea înălțimii propuse a blocului va fi mult mai redus, iar durata va fi prelungită. Prezența unui cateter permite tatonarea dozei optime în funcție de răspunsul la injectarea inițială.

Scopul administrării	Anestezic local	Comentariu
Analgezie chirurgicală (durată medie și lungă) - senzitiv +++ - motor+++	* Lidocaină 2% (HCl sau CO_2)	Instalare rapidă; analgezie și bloc motor excelente; durată medie
	* clorprocaină 3%	Numai pentru intervenții scurte; instalare rapidă;
	* etidocaină 1-1,5%	Instalare rapidă, bloc motor și analgezie profundă, durată lungă
	* bupivacaină 0,5-0,75% * ropivacaină 0,75-1%	Instalare lentă; analgezie bună, bloc motor moderat, durată lungă
	* mepivacaina 2%	Similară lidocainei; poate fi folosită pentru durată medie în cazul în care epinefrina este indezirabilă;
	* prilocaina 3%	Pentru tehnica de injecție unică; folosirea unei doze < 600mg asigură toxicitate scăzută
Analgezie postopera-torie sau post-trau-matică (durată lungă) • senzitiv +++ • motor 0	* bupivacaină 0,25% * ropivacaină 0,2%	Instalare lentă, durată lungă a analgeziei senzitive cu bloc motor discret
Analgezie obstetricală (durată lungă) * senzitiv +++ * motor 0	* bupivacaină 0,125 – 0,25% * ropivacaină 0,2% *lidocaină CO_2 1%	Utilă pentru segmentele sacrate rezistente.
Chirurgie obstetricală sau naștere instrumentată (durată medie și lungă)	* clorprocaină 3% *lidocaină 2% *ropivacaină 0,75%	NB-bupivacaina 0,25% nu este destul de potentă, iar bupivacaina 0,5% poate oferi analgezie inadecvată la 5-10% din pacienți; bupivacaina 0,75% nu este recomandată în obstetrică
Blocuri nervoase diagnostice și terapeutice * grade variate de bloc de la simpatic la motor.	* lidocaina 0,5-2%	Bloc simpatic 0,5% Bloc senzitiv 1% + motor 2%
	*bupivacaina 0,25%	Utile pentru blocurile diagnostice și terapeutice care necesită bloc senzitiv cu durată lungă, fără bloc motor.
	*ropivacaina 0,2%	

Complicațiile blocului epidural

1. **Malpoziția acului sau cateterului** poate apare la pacienții obezi când acul deviază lateral de ligamentul interspinos și alunecă în compartimentul muscular determinând o falsă pierdere a rezistenței.
2. **Puncția accidentală a durei** provocată de progresia necontrolată a acului în timpul penetrării ligamentului galben. La desprinderea seringii se observă prezența abundentă de LCR care se deosebește de fluidul folosit pentru reperarea spațiului epidural prin temperatură sau prin prezența glucozei. Consecința acestui incident este apariția cefalei post puncție durală.

3. Canularea unui vas epidural

În această situație acul trebuie retras și manevra repetată într-un spațiu vertebral adiacent.

4. Hipotensiunea arterială

Vezi Anestezia spinală

5. Toxicitatea acută sistemică

Blocul epidural necesită frecvent doze mari de anestezic local. Pot apare reacții toxice. Prevenirea acestor reacții se realizează prin aspirația înaintea injectării, administrarea unei doze test (care să conțină și epinefrină) și injectarea lentă a dozei principale. Toxicitatea SNC va fi accentuată de acidoză și hipoxie care se pot dezvolta rapid în condițiile apariției convulsiilor.

• Semnele toxicității SNC în ordinea severității sunt:

1. gură și buze amorțite
2. amețeală
3. tinitus
4. tulburări vizuale
5. comportament și conversație iraționale
6. fasciculații musculare
7. pierderea conștienței
8. convulsii generalizate
9. comă
10. apnee

Anestezicele locale determină efecte toxice majore la nivelul creierului și miocardului. Creierul este mai susceptibil decât miocardul, așa încât semnele de toxicitate SNC apar precoce. Disfuncția miocardică severă apare doar în condiții de concentrație plasmatică excesivă

Frisonul acompaniază deseori blocul epidural și trebuie diferențiat de fasciculațiile musculare determinate de toxicitate.

Dacă este posibil este recomandată recoltarea unei probe de sânge pentru măsurarea concentrației plasmatice a drogului injectat.

- Toxicitatea cardio-vasculară

Determină încetinirea conducerii în țesutul miocardic, depresie miocardică și vasodilatație periferică. Este observată clinic numai când se depășește de 2-4 ori doza convulsivantă. Pot apare bradicardie și eventual oprire cardiacă. Bupivacaina, în mod particular, afectează conducerea miocardică astfel încât determină aritmii severe. După injectarea rapidă intravenoasă a acestui anesthetic local s-a observat fibrilație ventriculară bruscă.

- Prevenirea toxicității

Toxicitatea generată de anestezice poate fi evitată prin aplicarea următoarelor reguli:

1. respectarea dozei recomandate
2. aspirația prin ac sau cateter înaintea injectării
3. folosirea dozei test care conține epinefrină. Dacă acul sau cateterul se află într-un vas rezultatul va fi o creștere rapidă a frecvenței cardiace în 30-40 secunde de la injectare. Tahicardia va fi de scurtă durată. Se recomandă monitorizarea ECG continuă
4. dacă este necesară o cantitate mare de anesthetic local sau în cazul anesteziei regionale intravenoase este prudent să se folosească anesthetic local cu toxicitate redusă, administrat treptat
5. este recomandată întotdeauna injectarea lentă (nu mai repede de 10 ml/min) și menținerea contactului verbal cu pacientul, care poate semnaliza simptome minore înaintea încheierii administrării; toxicitatea SNC este anunțată de comportamentul și conversația irațională.

- Tratamentul toxicității

Toxicitatea trebuie diagnosticată rapid, iar tratamentul aplicat neîntârziat.

1. Administrarea de O_2
2. Oprirea convulsiilor dacă acestea continuă mai mult de 15-20 secunde. Se administrează intravenos 100-150mg Thiopental sau Diazepam 5-10mg. Unii autori preferă succinilcolina 50-100 mg care cupează rapid convulsiile, dar presupune IOT și ventilație mecanică.

Toxicitatea dispare la fel de repede precum apare așa încât trebuie decis dacă se va amâna intervenția chirurgicală, dacă se va repeta blocul, dacă se va recurge la o altă tehnică de anestezie regională sau la anestezie generală. Hipotensiunea arterială impune administrarea unui vasopresor cu activitate α și β adrenergică, de exemplu efedrina 15-30 mg intravenos. Oprirea cardiacă necesită resuscitare cardio-pulmonară energetică iar fibrilația ventriculară conversie electrică.

6. **Anestezia spinală totală** Se instalează când o cantitate excesivă este injectată în spațiul subarahnoidian. Implică paralizie extinsă, stop respirator, hipotensiune arterială severă, pierderea conștienței, care apare la

câteva minute după injectare. Se impune ventilația artificială și suport vasopresor. Diagnosticat prompt, blocul spinal poate fi tratat eficient.

7. Leziuni neurologice - vezi Anestezia spinală

8. Cefaleea post puncție durală - vezi Anestezia spinală

Anestezia caudală

Tehnica este în general rezervată intervențiilor chirurgicale care necesită blocarea nervilor sacrați, deși pot fi blocați și nervii lombari și toracali inferiori, dar cu volume mari de anesthetic local.

Astfel principalele indicații sunt:

- intervențiile la nivelul perineului
- cura herniei inghinale și femurale
- chirurgia uretrei și cistoscopia
- circumcizia

Tehnica este mai ușor de realizat la copii decât la adulți. La copii este preferabil ca înaintea efectuării blocului să se realizeze o anestezie generală ușoară.

Pacientul este poziționat în decubit lateral sau ventral, cu o pernă sub pubis.

Hiatusul sacrat se palpează folosind ca repere coarnele sacrate.

Insertia acului

Acele necesare pentru efectuarea blocului caudal pot fi ace hipodermice de 21-23 gauge și 4 cm lungime. Dacă se folosește și cateter acele trebuie să aibă un calibru suficient de mare (16 -18 gauge) pentru a permite trecerea acestuia.

După dezinfectia pielii se practică un buton dermic deasupra hiatusului sacrat. Acul este inserat la 45° față de ligamentul sacro-coccigian. Se pătrunde în ligament și se intră în contact cu peretele anterior al canalului sacrat. Apoi acul este redirecționat astfel încât să se găsească de-a lungul canalului spinal sacrat și este avansat 1-2 mm în canal.

Injectarea anestheticului local se efectuează supraveghind pielea de deasupra sacrului. Apariția unei umflături subcutanat indică eșuarea manevrei. În cazul unei manevre corecte, degetul care palpează ligamentul sacro-coccigian în timpul injectării va percepe bombarea spre exterior a ligamentului.

Anestezice locale și doze utilizate

Ca și în cazul anesteziei epidurale este recomandată folosirea unei doze test.

Cel mai frecvent utilizate sunt Lidocaina 1% și Bupivacaina 0,25% în funcție de durata de acțiune dorită.

La adulți în cazul intervențiilor chirurgicale la nivelul abdomenului inferior se folosesc 20-30 ml de anesthetic local, iar la nivelul membrelor inferioare și perineului 15-20 ml.

La copii cu doze relativ mici de anestezic local se pot realiza intervenții chirurgicale până la nivelul T_{10} . Pentru un bloc mai înalt sunt necesare cantități mai mari de anestezic local. Răspunsul la simpaticoliza extinsă este atenuat la copii față de adulți. Cu toate acestea dozele excesive de anestezic local trebuie evitate.

Calcularea dozei necesare la copii se face pe baza a două metode, una funcție de greutate, iar cealaltă funcție de vârstă. Dacă copilul este obez se preferă calcularea dozei în funcție de vârstă, pentru a evita o supradoză. Dimpotrivă, dacă copilul este evident mai mare sau mai mic decât media vârstei lui se alege metoda bazată pe greutatea corporală.

Vârsta (ani)	Doza (ml) pentru un bloc	
	la nivelul T_{12}	la nivelul T_7
2	4	6
3	5	7,5
4	5,5	8
5	6	9
6	7	10,5
7	8	12
8	9	13,5
9	10	15
10	11	16,5

Greutatea (kg)	Doza (ml) pentru un bloc	
	la nivelul T_{12}	la nivelul T_7
10	3	4,5
12,5	4	6
15	5	7,5
17,5	6	9
20	7	10,5
22,5	8	12
25	9	13,5
27,5	10	15
30	11	16,5

Anestezia combinată spinală și epidurală (CSE)

Tehnica anesteziei combinate spinală și epidurală poate reduce sau elimina unele dezavantaje datorate practicării celor două tipuri de anestezii separat, prezervându-le avantajele. CSE oferă instalarea rapidă, eficiență și toxicitate minimă caracteristice blocului spinal, concomitent cu posibilitatea ameliorării unui bloc inadecvat și cea a prelungirii duratei anesteziei prin suplimentare pe cateterul epidural. De asemenea asigură analgezia în perioada postoperatorie. Pentru analgezia la naștere, tehnica CSE combină debutul rapid prin administrarea intratecală de opioid cu flexibilitatea analgeziei epidurale. Această abordare, prin folosirea unei combinații de anesthetic local și opioid în doze mici asigură un bloc senzitiv foarte selectiv, fără bloc motor, permițând deplasarea parturientelor în timpul travaliului. Datorită avantajelor evidente, blocurile CSE au devenit extrem de populare mai ales în obstetrică, în chirurgia ortopedică și ginecologică. În ultimii ani au fost create numeroase seturi speciale de CSE, concepute astfel încât să reducă riscul apariției complicațiilor.

Cea mai folosită tehnică este tehnica ac prin ac. Pe scurt se desfășoară astfel: pacientul este așezat în decubit lateral, se inseră acul epidural în spațiul intervertebral dorit, sub L₂ și se identifică spațiul epidural prin metoda de pierdere a rezistenței cu aer. Apoi un ac extralung de 27 gauge (sau chiar cu un diametru mai mic) este introdus prin acul epidural și se progresează până când vârful acului spinal penetrează dura - senzație cunoscută sub numele de „dural click”. Dacă folosim un ac epidural obișnuit, acul spinal este înclinat cu 30° față de acul Tuohy. „Click-ul” este de multe ori mai evident când folosim un ac epidural special cu o gaură la nivelul vârfului, care permite trecerea acului spinal fără a fi înclinat. Plasarea corectă a acului spinal este confirmată de apariția liberă a LCR.

Doza optimă de anesthetic local și/sau opioid este injectată, iar apoi acul spinal este retras. Trebuie subliniat că în timpul injectării acul spinal este menținut în poziție numai de dura mater, de aceea există un risc de deplasare a acului în timpul conectării seringii sau în timpul injectării anestezicului. Este un stadiu critic al tehnicii combinate și totodată cauza cea mai probabilă a eșecului. Pentru a evita această situație, este foarte importantă menținerea fermă a poziției acului spinal după introducerea acului Tuohy. O mână este în contact cu spatele pacientului, iar cealaltă menține seringă atașată la acul spinal. După retragerea acului spinal cateterul este introdus aproximativ 4-5 cm în spațiul epidural prin acul Tuohy. Situația defectuoasă a cateterului este testată prin aspirația de sânge sau LCR.

După aspirarea de control se injectează 1 ml de ser fiziologic pentru a

testa permeabilitatea cateterului epidural (fig.19).

În intervențiile din chirurgia ortopedică majoră și traumatologie, se utilizează ca anestezic local marcaină 0,5% 3 ml, injectat după apariția LCR.

În postoperator când există semne evidente de regresie a blocului motor, se injectează pe cateterul epidural un amestec de marcaină 0,250% 10 ml plus morfină 1-2 mg, amestec ce se repetă la un interval de 10-12 ore până a doua zi postoperator. Este preferabilă reperarea spațiului epidural cu tehnica de pierdere a rezistenței cu aer, pentru a nu crea confuzii la observarea apariției LCR-ului.

Anestezia spinală continuă

Este recomandată pentru chirurgia sub nivelul T₇, la pacienții peste 65 ani. Permite un bloc segmentar foarte precis cu durată extensibilă prin reinjecții de anestezic local. Injectarea titrată controlează nivelul blocului, inclusiv al celui simpatic cu consecințele sale cardio-vasculare. Hipotensiunea și bradicardia sunt minime, mecanismele compensatorii având timp să intre în acțiune.

Se alege un spațiu lombar sub nivelul L₁. Echipamentul constă dintr-un ac Tuohy de 20G și un cateter de 24G, sau un ac Tuohy de 18G și un cateter de 20G. Se recomandă cateterul cu multiple găuri pentru o mai bună distribuție a substanței. Seturile cu ace mai fine, de 27G, și cateterele de 32G folosite pentru prevenirea cefaleei postpuncție durală au fost interzise de Comisia Americană a Medicamentului (FDA) în 1992, pentru că s-au raportat sindroame de cauda equina după utilizarea lor, probabil reflectând maldistribuția anestezicului local injectat printr-un microcateter.

Pacientul este poziționat în Trendelenburg la 20 grade. Se reperează spațiul epidural, se întoarce bizoul acului Tuohy paralel cu fibrele longitudinale ale durei mater. Masa de operație este ridicată în anti-Trendelenburg la 10 grade, pentru a întinde dura. Se progresează ușor cu acul până se perforează dura, 0,5-2 cm de la ligamentul galben. Apoi bizoul acului Tuohy este întors caudal, orientare care expune mai puțin la lezarea măduvei spinării. Vârful cateterului este introdus imediat în amboul acului Tuohy, pentru a preveni scurgerea bruscă și abundentă de LCR. Cateterul este testat cu o seringă de 2ml, pentru a ne asigura de refluxul facil al LCR. Ca anestezic local se folosește bupivacaina 0,5% izo sau hiperbară într-o doză de 2-4ml, care poate fi combinată cu Fentanyl 25 micrograme. Pentru extinderea anesteziei se mai pot administra 1-2 ml bupivacaină. Analgezia postoperatorie se realizează prin injectarea a 200-400 micrograme morfină în primele 24 ore, la interval de 12 ore.

Există un echipament mai nou pentru efectuarea anesteziei spinale continue numit Spinocath (sistemul cateter deasupra acului), care cuprinde:

- un ac Crawford de 18G (ac Tuohy modificat)
- un ac spinal de 27G cu strună
- un cateter de 22G care învelește acul spinal

Acul spinal este introdus prin acul Crawford în spațiul subarahnoidian. Apariția LCR-ului confirmă poziționarea corectă. După retragerea celor două ace, cateterul rămâne în spațiul subarahnoidian eliminând scurgerea LCR-ului. Trauma durală este echivalentă cu cea a unui ac de 27G, astfel încât incidența cefaleei postpunție durală este foarte scăzută. Cateterul de 22G permite barbotajul ușor al anestezicului local, eliminând posibilitatea sindromului de cauda equina. De asemenea în jurul locului de punție cateterul determină o reacție inflamatorie în dura mater, iar când acesta este retras edemul și exudatul fibrinos închid gaura durală, prevenind scurgerea LCR-ului.

Anestezia regională și anticoagularea

Pacienților spitalizați pentru chirurgie vasculară majoră, chirurgie ortopedică și chirurgia abdomenului inferior li se administrează frecvent terapie anticoagulantă profilactic pentru prevenirea tromboembolismului. Asocierea terapiei anticoagulante cu anestezia regională rămâne o alegere dificilă pentru anestezist. Teoretic crește riscul complicațiilor hemoragice. Practic complicațiile neurologice post anestezie regională manifestate prin apariția unui hematom compresiv în canalul spinal sunt extrem de rare. S-au raportat doar câteva cazuri care erau anticoagulate în doze terapeutice. Trebuie luat în considerare că aceste hematoame pot apare spontan la pacienții anticoagulați, chiar în absența blocului nervos central. Nu este clar dacă incidența hematomului compresiv la pacientul anticoagulat este mai mare în cazul practicării blocului nervos decât în cazul apariției spontane a hematomului în absența blocului. Decizia de a practica anestezia regională la pacienții în tratament antiagregant plachetar sau anticoagulant trebuie luată apreciind caracteristicile fiecărui caz, cântărind riscul hematomului spinal sau epidural și beneficiile folosirii blocului nervos central în tromboprofilaxia pacientului respectiv.

• Aspirina și antiinflamatoarele nesteroidiene (AINS)

Anestezistul se confruntă cu un număr în creștere de pacienți în tratament cu aspirină în doză mică (60–120 mg) sau cu alte droguri antiagregante, pacienți care la un moment dat supuși unei intervenții chirurgicale, ar putea

beneficia de un bloc nervos central. Din această categorie fac parte pacienții cu boli cardio-vasculare la care poate apare necesitatea chirurgiei vasculare, pacientele obstetricale cu risc de eclampsie (s-a dovedit că aspirina în doză mică inhibă sinteza tromboxanului) și pacienții ortopedici mari consumatori de AINS. Incidența hematomului spinal sau epidural la pacienții în tratament cu aspirină este extrem de scăzută. Timpul de sângerare revine la valoarea normală după 72 ore de la ingestia de aspirină. Dacă timpul de sângerare este mai mic de 8 minute se poate executa cu grijă o puncție spinală sau peridurală atraumatică. Dacă timpul de sângerare este mai mare de 10 minute trebuie cântărite avantajele și dezavantajele unui bloc nervos central. Deși riscul dezvoltării hematomului spinal sau epidural la pacienții tratați cu aspirină sau alte droguri antiagregante este minim, din motive de siguranță este necesară monitorizarea neurologică postoperatorie.

• Heparinele cu greutate moleculară mică (LMWH)

Administrarea profilactică de heparine cu greutate moleculară mică s-a dovedit extrem de eficientă în reducerea incidenței trombozei venoase profunde și tromboembolismului pulmonar. Un studiu recent pe un lot de 9000 de pacienți realizat de Bergqvist și colaboratorii nu a semnalat complicații neurologice în condițiile asocierii anesteziei spinale și epidurale cu administrarea de LMWH. Dozarea corectă a LMWH și respectarea unui interval de timp stabilit între administrarea LMWH și inserția sau retragerea acului sau cateterului epidural sunt cruciale în prevenirea sângerărilor. Cel puțin două ore trebuie să separe injectarea LMWH de tehnica regională; un interval de 8-12 ore este și mai sigur. În acest sens recomandările profesorului Tryba bazate pe o vastă experiență europeană sunt următoarele:

1. anestezia spinală și epidurală trebuie practicate la un interval de timp de 10-12 ore după o doză de LMWH.
2. prima doză de LMWH în postoperator trebuie administrată la 12 ore de la sfârșitul intervenției chirurgicale.
3. cateterele trebuie retrase la 10-12 ore după administrarea unei doze de LMWH
4. doza ulterioară de LMWH trebuie administrată la două ore după retragerea cateterului.

Se recomandă monitorizarea apariției semnelor precoce de compresie a măduvei, respectiv lombalgii severe, meningism, disfuncție neurologică. Este o condiție de siguranță ca inserarea acului și a cateterului în timpul efectuării blocului nervos central să fie cât mai atraumatică posibil. Folosirea acelor de calibru mic (27G) și abordul median reduc trauma produsă de ac (abordul lateral sau paramedian crește riscul puncției venelor epidurale). Cateterele

epidurale nu trebuie inserate mai mult de 3-4 cm în spațiul epidural pentru a minimaliza trauma structurilor venoase epidurale.

- **Anticoagularea și cateterizarea epidurală**

Timpul de inserție și retragere al cateterului epidural la un pacient anticoagulat rămâne controversat. Rao și El-Etr (1981) studiază un lot de pacienți la care s-a practicat anestezie epidurală continuă și heparinizare intraoperatorie ulterioară. Dacă la inserția acului s-a aspirat sânge liber, intervenția a fost amânată pentru ziua următoare sub anestezie generală. Cateterele epidurale au fost retrase înainte administrării dozei de menținere a heparinei. În aceste condiții nu au apărut hematoame epidurale. Odom și colaboratorii (1983) au efectuat epidurală continuă la pacienți supuși chirurgiei vasculare și aflați în tratament cu anticoagulante orale, care intraoperator au primit heparină, inițial un bolus și apoi infuzie continuă. Cateterele epidurale au fost retrase la 48 ore postoperator. În acest lot de 4164 cazuri nici un pacient nu a dezvoltat semne de hematom epidural. Au fost excluși din studiu pacienții cu discrazii sanguine, heparinizare anterioară, administrare îndelungată de aspirină sau Thrombo-test < 10%. Horlocker și colaboratorii (1994) au evaluat retrospectiv riscul apariției hematomului epidural la pacienți cu analgezie postoperatorie epidurală și administrare concomitentă de warfarină în doze mici. Cateterele epidurale au fost menținute 4 zile sau mai puțin. Nu au apărut semne de hematom epidural. Se recomandă retragerea cateterelor epidurale la 4-6 ore după ultima doză de heparină pentru a permite normalizarea APTT, iar următoarea doză de heparină nu trebuie administrată mai devreme de o oră după retragerea cateterului. La pacienții la care s-a retras cateterul epidural în timpul sau imediat înainte anticoagulării trebuie monitorizat statusul neurologic până la normalizarea mecanismelor de hemostază. Trebuie menținut un grad mare de vigilență pentru a facilita detectarea precoce a complicațiilor. În cazul utilizării agenților fibrinolitici (activatorul plasminogenului tisular, urokinaza sau streptokinaza) anestezia epidurală trebuie evitată. Formarea hematomului este mai probabilă în condițiile anticoagulării complete. Trebuie cântărit riscul real al apariției hematomului comparativ cu riscul patologiei asociate, care poate avea un potențial mai mare de morbiditate.

Blocurile de nervi periferici

Utilizarea rațională a blocurilor de nervi periferici

Considerații anatomice

Principala condiție pentru un bloc nervos periferic de succes este cunoașterea reperelor topografice relevante, a structurilor care se interferează în țesutul pielii și nervul țintit și a traiectului și relațiilor de vecinătate ale nervului.

Fiecare nerv periferic are o componentă senzitivă cutanată și o componentă somatică care furnizează fibre motorii pentru mușchi și fibre senzitive și proprioceptive pentru articulații și alte structuri profunde.

494

Principii generale ale anatomiei nervilor periferici

Distribuția senzitivă cutanată poate fi schițată ca un dermatom individual care reprezintă derivația unei singure rădăcini nervoase sau ca un teritoriu de distribuție al nervului periferic care reprezintă derivația mai multor rădăcini nervoase.

Monitorizarea instalării anesteziei se va realiza în funcție de locul unde s-a efectuat blocul. Dacă s-a practicat la nivelul rădăcinii nervoase (de exemplu blocul interscalenic), testarea eficienței se face verificând dermatomul, iar dacă s-a practicat la nivelul unui nerv periferic, se verifică teritoriul de distribuție al acestuia.

Structurile profunde deservite de un nerv nu se găsesc neapărat sub teritoriul de distribuție cutanată al acestuia. De exemplu, nervul musculocutanat (C₅₋₇) inervează mușchii flexori ai brațului, dar distribuția sa cutanată este la nivelul regiunii laterale a antebrațului. Această diferență între componentele motorii și senzitive ale blocului le permite pacienților să efectueze mișcări voluntare în timpul intervenției chirurgicale. Astfel intervenția pentru contractura Dupuytren se poate practica după blocarea ulnarului și medianului la nivelul încheieturii mâinii, obținându-se bloc senzitiv, fără afectarea mușchilor antebrațului care pot fi flecțați.

Legea lui Hilton afirmă că un nerv motor al unui mușchi se ramifică într-o ramură pentru articulația pe care mușchiul o mobilizează și o altă ramură pentru pielea care acoperă articulația. Astfel inervația unei articulații este asigurată de toți nervii care o traversează. Acest principiu este important în alegerea tipului de tehnică regională pentru chirurgia articulațiilor. De exemplu la inervația genunchiului contribuie fibrele nervului obturator, femural, sciatic și cutanat lateral al coapsei care trebuie blocate în diferite combinații, în funcție de tipul de chirurgie.

Considerații chirurgicale

Locul inciziei chirurgicale poate intersecta teritoriul mai multor nervi adiacenți. Chiar dacă incizia este în întregime pe teritoriul unui singur nerv este prudentă blocarea nervilor adiacenți, aceștia putând avea un traseu variabil cu suprapuneri considerabile. De asemenea, intervenția chirurgicală se poate extinde.

Nivelul intervenției chirurgicale este un alt criteriu de alegere a tipului de bloc. Chirurgia proximală, deasupra genunchiului sau cotului necesită o anestezie de plex, în timp ce chirurgia distală se poate efectua cu un bloc de nerv periferic. Chiar în condițiile chirurgiei distale, necesitatea tourniquet-ului poate impune anestezia de plex pentru a permite pacientului tolerarea acestuia.

Considerații farmacologice

Se folosesc anestezice locale cu concentrație joasă, care permit administrarea unor volume mari necesare blocurilor nervoase periferice eficiente. Adăugarea epinefrinei (1:200 000) la soluțiile de anestezic local este recomandată pentru prelungirea duratei anesteziei (nu se asociază în anesteziiile regionale intravenoase sau în blocurile la nivelul ariilor lipsite de circulație sanguină colaterală: penis, degete). Durata blocului este de asemenea influențată de fluxul sanguin local.

Localizarea nervului

Se realizează prin:

Tehnică obținerii paresteziei ca semn de localizare a nervului, dar trebuie evitată injectarea intraneurală, care este semnalată de prezența crampei sau durerii în timpul injectării. Chiar în absența injectării intraneurale, tehnica de obținere a paresteziei expune la neuropatia reziduală de nerv periferic.

Tehnică utilizării stimulatorului de nerv periferic - Cu un impuls electric de intensitate redusă (0,1-5 mA), transmis la nerv de stimulatorul de nerv periferic printr-un ac izolat de protecție, se produce stimularea fibrelor motorii, identificându-se astfel proximitatea lui.

Echipament

1. Acele

Se începe prin infiltrarea pielii cu ace hipodermice fine (23-25G). Sunt preferate acele cu bizou scurt, tăiat într-un unghi între 18 grade și 45 grade, cu muchiile șlefuite astfel încât să separe țesuturile și nu să le secționeze. Opuș mai multă rezistență la inserție, oferind un feedback mai bun anestezistului.

Sunt realizate din oțel chirurgical cu ambouri solide, care permit atașarea la stimulatorul de nerv periferic.

Selander și colaboratorii au demonstrat că acele cu bizou scurt lezează mai puțin nervul și sunt asociate cu o incidență mai mică a neuropatiilor.

2. Stimulatorul de nerv periferic

Trebuie să fie capabil să furnizeze impulsuri de intensitate variată, între 0,2-5 mA, la o frecvență de 1 pe secundă și o durată de 50-200 microsecunde.

Anodul stimulatorului este conectat la un electrod situat pe piele pacientului în partea opusă locului de inserție al acului. Catodul stimulatorului este conectat la acul de stimulare.

Se realizează localizarea aproximativă a nervului la o distanță de maximum 2 cm de acesta cu un curent de 2-5 mA, care apoi, pe măsură ce ne apropiem de nerv trebuie redusă la 0,2-0,5 mA. Se va observa apariția fasciculației musculare pe teritoriul de distribuție motorie al nervului. Injectarea se efectuează, când obținem cel mai bun răspuns motor la intensitatea cea mai mică de stimulare. Unul sau doi mililitri de anestezic local vor abolii imediat contracția musculară, confirmând proximitatea imediată a nervului.

Contraindicații

- Refuzul pacientului
- Tulburări psihiatrice
- Coagulopatii severe
- Infecția la locul injectării
- Deficite neurologice preexistente
- Dezechilibre metabolice necorectate

Pregătirea pacientului

Anestezia regională presupune colaborarea activă a pacientului. Descrierea avantajelor anesteziei regionale (analgezie postoperatorie, reducerea grețurilor și vărsăturilor, reducerea somnolenței postoperatorii, posibilitatea reluării precoce a alimentației) depășește împotrivirea și neîncrederea majorității pacienților. În caz contrar, pacienții nu trebuie obligați să accepte acest tip de anestezie.

Premedicația și sedarea sunt ajustate în funcție de necesitatea colaborării cu pacientul (în cazul tehnicii de obținere a paresteziei), de necesitatea analgeziei (Fentanyl 50-150 micrograme iv) și a amneziei (Midazolam 1-5 mg iv). Benzodiazepinele au în plus calitatea de a crește pragul la convulsii al anestezicelor locale.

Titrarea atentă a sedativelor și analgezicelor injectate înaintea efectuării blocului și de-a lungul intervenției chirurgicale oferă gradul dorit de sedare, îmbunătățind confortul pacientului și condițiile operatorii.

Monitorizarea este aceeași ca și pentru pacienții sub anestezie generală, dar este foarte importantă menținerea contactului verbal cu pacientul pentru a evalua statusul mental al pacientului și a depista semnele precoce de toxicitate sistemică a anesteziilor locale. Se impune prezența în apropiere a echipamentului necesar resuscitării cardio-respiratorii.

Imagistica în anestezia regională

Ultrasonografia în blocul neuraxial

În anestezia epidurală este esențială identificarea cu acuratețe a spațiului peridural. Primele studii de succes în măsurarea ultrasonică a acestui spațiu au fost făcute în anii '80, de către Cork și Currie. Wallace a confirmat că adâncimea la care este introdus acul poate fi dedusă din măsurătoarea ultrasonică a acesteia. Într-un studiu recent, Bonazzi și Garcia au fost primii care au identificat ligamentul galben lombar. Ei au utilizat examinarea ultrasonică înainte de puncția epidurală. Această tehnică imagistică își găsește o întrebuințare aparte în obstetrică, deformări ale coloanei vertebrale, chirurgie spinală în antecedente, obezitate, precum și în procesul de training al rezidenților.

Gravidele prezintă adesea scolioză, hiperlordoză sau cifoză, obezitate și edeme, care fac dificilă identificarea reperelor anatomice; din cauza modificărilor hormonale date de sarcină, ligamentul interspinos devine mai moale și neomogen. Aceasta duce la o pierdere falsă de rezistență în momentul reperării spațiului și ulterior la malpoziționarea cateterului epidural. Un studiu făcut pe 60 de gravide a investigat influența alterărilor tisulare asupra tehnicii de anestezie regională. A fost scanat spațiul epidural în timpul sarcinii și după. Au fost înregistrate mărirea spațiului intervertebral L_3-L_4 și modificările în localizarea ligamentului galben și durei mater. S-au constatat următoarele: în timpul sarcinii spațiul epidural a fost localizat mai profund, iar unghiul sub care s-a practicat puncția a devenit mai ascuțit. Diametrul spațiului intervertebral L_3-L_4 a fost mai redus. Explicația pentru aceste constatări rezidă probabil în prezența edemului și a modificărilor de țesut conjunctiv, care duc la creșterea în volum a proceselor spinoase. Astfel, la sfârșitul sarcinii, aria optimă tegumentară de puncție a fost mai mică, iar canalul format de țesuturile moi dintre procesele spinoase a fost mai îngust. Prin urmare s-a redus „zona de siguranță” între perforarea ligamentului galben și puncția durală inadvertentă. Calitatea reprezentării imagistice a fost diminuată cu 50–70% în sarcină, dar a fost suficientă pentru identificarea ligamentului galben și a spațiului epidural în toate cazurile.

Au existat și alte studii (29), care au încercat să coreleze adâncimea la care este reperat spațiul peridural cu caracteristicile fizice ale pacienților. Măsurarea distanței poate fi realizată și prin radiografia laterală a coloanei lombare sau CT, dar acestea nu sunt indicate în sarcină. Ultrasonografia este o tehnică eficientă în evaluarea anatomiei spinale (30) și este lipsită de efecte adverse asupra mamei și fătului.

În anestezia combinată spinală-epidurală, eșecul este cauzat de alegerea greșită a locului de puncție sau devierea axială în momentul avansării acului. În acest context a fost realizat un studiu în care să fie vizualizată în timp real manipularea acelor epidurale și spinale (31). În mod normal, când adâncimea la care se găsește spațiul epidural se determină echografic înainte de puncție, se măsoară traiectoria cea mai scurtă. Totuși această traiectorie „ideală” este rareori găsită în timpul inserării oarbe a acului. În plus, trecerea acului bont Tuohy prin țesuturi generează presiuni mari (32) și deformări ulterioare ale acestora, care duc la o creștere cu câțiva milimetri a adâncimii la care se găsește spațiul epidural, comparativ cu cel măsurat ultrasonic. Tocmai de aceea a fost propusă examinarea echografică în timp real, pentru eliminarea acestor diferențe. Acest studiu a demonstrat că supravegherea ultrasonografică în timp real a CSE duce la îmbunătățirea tehnicii prin scăderea numărului de încercări și implicit, a complicațiilor legate de acestea (infecții, hematom, leziuni neurologice), asigură informații esențiale și precise cu privire la localizarea spațiului epidural, a structurilor care îl preced și la procesul de inserare a acelor.

Ultrasonografia în blocurile de nervi periferici

Folosirea pe scară largă a blocurilor periferice a dus la căutarea unor tehnici care să ghideze imagistic localizarea nervilor, astfel încât să crească rata de succes și să se reducă incidența complicațiilor.

Echografia pare a fi cea mai adecvată în acest sens, principalul avantaj fiind examinarea anatomică a zonei de interes în timp real. De asemenea, permite vizualizarea structurilor neurale și a țesuturilor de vecinătate, inserarea acului și răspândirea substanței anestezice.

În cadrul blocurilor periferice ghidate ultrasonic trebuie respectate câteva principii generale:

- Calitatea imaginilor este dependentă de calitatea echografului și a transductorilor, selectarea adecvată a transductorului (frecvența), interpretarea pertinentă și de o bună coordonare vizuală și manuală în momentul avansării acului
- Poziționarea optimă a pacientului
- Localizarea nervului prin ultrasonografie poate fi combinată cu neuros-

timularea; tehnicile sunt complementare, ecografia furnizând informații anatomice, în timp ce răspunsul motor asigură informații funcționale despre nerv.

- Există două aborduri. Primul are ca scop alinierea și deplasarea acului în axul longitudinal al traductorului, fiind indicat când este foarte importantă vizualizarea permanentă a vârfului acului (blocul supraclavicular, în scopul evitării puncției pleurale accidentale). Al doilea abord plasează acul perpendicular pe probă. În acest caz imaginea ecografică captează o vedere transversală a acului, evidențiat pe ecran ca un „punct” hiperecogen. Acest abord este folosit în special în plasarea unui cateter de-a lungul nervului.

Există câteva studii legate de folosirea ultrasonografiei în blocurile de nervi periferici. Nici unul însă nu a examinat impactul acestei tehnici asupra injuriei nervoase. Marhoffer et al (35) au demonstrat beneficiul abordării ultrasonice (US) a blocului „3 în 1”, comparativ cu folosirea nerustimulatoareului (NS). Blocul senzitiv s-a instalat mai rapid în grupul US, față de NS (US 16 ± 14 min, NS 27 ± 16 min) iar calitatea acestuia a fost semnificativ mai bună în grupul US ($15 \pm 10\%$ din valoarea inițială, NS $27 \pm 14\%$). S-a constatat o analgezie bună la 95% din pacienții aparținând grupului US și la 85% din grupul NS. Vizualizarea vârfului acului, nervului femural, vaselor mari și a difuzării anestezicului local a fost posibilă la 85% din pacienți. Morbiditatea asociată s-a înregistrat decât în grupul NS (puncție arterială accidentală în 3 cazuri). Într-un alt studiu s-a constata că folosirea US duce la scăderea cantității de anestezic, comparativ cu tehnica NS. Autorii au concluzionat că blocul „3 în 1” ghidat US are un debut rapid, o calitate îmbunătățită a blocului senzitiv și un risc scăzut de complicații asociate.

Williams et al au demonstrat că folosirea US crește calitatea blocului supraclavicular.

Regiunea interscalenică

La acest nivel, rădăcinile plexului brahial sunt localizate între mușchii scalen anterior și median. Aceștia sunt vizualizați cel mai bine din partea laterală a gâtului, într-un plan oblic axial. Superficial se identifică sternocleidomastoidianul, iar în profunzime groapa interscalenică, în care se observă rădăcinile nervoase. Acestea apar hipoecogene iar mai profund față de acest plan, se găsesc artera și vena vertebrală în vecinătatea procesului transvers. Carotida și jugulara internă se identifică medial.

Regiunea supraclaviculară

Artera subclavie este cel mai prominent reper, identificat superior de pri-

ma coastă. Trunchiurile nervoase la acest nivel se găsesc într-o teacă unică, lateral și cranial față de artera subclavie. Sub prima coastă în profunzime, se vizualizează pleura și vârful plămânului.

Regiunea infraclaviculară

La acest nivel, componentele plexului brahial se găsesc între pectoralul mare și pectoralul mic. Pot fi vizualizate optim în plan parasagital, medial de procesul coracoid. Trunchiurile apar hiperecogene, cel lateral fiind situat cranial față de arteră, cel medial apare deseori între arteră și venă, iar cel posterior este localizat în spatele arterei.

Regiunea axilară

În axilă și partea superioară a brațului, mănunchiul neurovascular este localizat în șanțul bicipital, care separă mușchii flexori de extensori. La acest nivel, ramurile terminale ale plexului (nervii musculocutan, median, ulnar și radial) se găsesc superficial, de obicei la 1-2 cm sub piele. De aceea se recomandă un transductor linear. Pentru a obține o secțiune transversală a mănunchiului neurovascular, cu brațul în abducție la 90° și antebrațul flectat, proba trebuie poziționată perpendicular pe axul lung al brațului, cât mai aproape posibil de axilă. Nervii din axilă au o formă rotundă spre ovală și sunt hipocogeni cu zone interne hiperecogene. În această zonă medianul și ulnarul sunt lateral și respectiv medial de arteră. Radialul, de obicei, se găsește posterior sau posteromedial de arteră. Musculocutanul apare hiperecogen, între biceps și coracobrahial. S-a demonstrat că rata de succes a blocului axilar depinde de injectarea separată, în jurul fiecărui nerv a anesteziului, deoarece difuzarea substanței poate fi împiedicată de septurile existente la acest nivel, vizualizate sonografic.

Plexul lombar

Vizualizarea sonografică a plexului lombar în regiunea paravertebrală este dificilă din cauza localizării sale în profunzime. Transductorul este plasat longitudinal, în plan parasagital, la aproximativ 3 cm de linia mediană, pentru a localiza procesele transverse lombare. În imaginea axială se identifică mușchii dreپți spinali, lateral de procesul spinos și pătratul lombar. Mușchiul psoas se găsește profund și anterior față de acești mușchi și este adiacent corpurilor vertebrale și discurilor intervertebrale. Studii anatomice au demonstrat că plexul lombar este situat, cel mai adesea, între 1/3 posterioară și 2/3 anterioare ale psoasului. Distanța medie de la piele la plex este de 5-6 cm. Din acest motiv, se recomandă ca anesteziul să fie injectat în 1/3 posterioară a mușchiului. Echografia identifică de asemenea și polul inferior

al rinichiului, evitând astfel apariția unui hematom renal, ca urmare a unei puncționări inadvertente.

Nervul femural poate fi ușor vizualizat în regiunea inghinală, lateral de vasele femurale.

Nervul sciatic este dificil de identificat în regiunea fesieră. Mai jos, în regiunea subgluteală, nervul este localizat mai superficial, de obicei la 5 cm sub piele. El apare hiperecogen, la jumătatea distanței dintre marele trohanter și tuberozitatea ischiatică.

Tomografia computerizată și rezonanța magnetică în anestezia regională

Una din cele mai recente aplicații ale CT este studiul dinamic al difuziunii anestezicului local, după realizarea blocului nervos.

Blocul femural continuu

Tehnicile regionale asigură o bună analgezie postoperatorie și recuperarea rapidă a pacientului. Există studii care au demonstrat, în cazul protezei de genunchi, superioritatea blocului „3 în 1”, comparativ cu tehnicile neuraxiale. Gautier a făcut observații, bazate pe imagini RMN, cu privire la difuzarea substanței anestezice, după injectarea pe cateter femural. Anestezistii evită injectarea subinghinală distal, iar în prezent se preferă introducerea cateterului mai cranial pentru a atinge nivelul promontoriului, ultimul punct de convergență a nervilor obturator și femural cu plexul lombosacrat. Odată ce cateterul este inserat, se așteaptă ca un volum suficient să umple „spațiul femural extins” și să asigure o analgezie adecvată. Totuși studiul RMN arată că lucrurile nu sunt atât de simple. În primul rând, cateterul este introdus către marginea crestei ilice, mult mai departe de aria femurală. În al doilea rând, psoasul reprezintă o barieră în difuziunea anestezicului spre nervii femural, obturator și plexul lombosacrat. Tendința naturală a cateterului este de a ascensiona pe partea anterioară a mușchiului. Aceasta denotă că în majoritatea cazurilor, anestezicul trebuie să difuzeze în jurul acestui mușchi. Studiul a demonstrat că poziția finală a cateterului poate fi cel mai bine prevăzută atunci când cateterul este introdus 5-8 cm.

Blocul continuu de plex lombar

Gaertner et al au evaluat beneficiul opacifierii cateterului. Studiul a inclus 169 de pacienți la care s-a practicat bloc continuu de plex lombar, prin abord posterior. Fiecare cateter a fost verificat radiografic, folosindu-se 10 ml substanță de contrast. Difuziunea epidurală a substanței a apărut la 3 pacienți (1,8%). Doar un singur pacient a prezentat simptome care relevau difuziunea epidurală a anestezicului. S-a folosit, de asemenea, scanarea CT

pentru a studia răspândirea substanței anestezice în interiorul psoasului. S-a demonstrat că difuziunea anterioară a anestezicului local poate fi răspunzătoare pentru o analgezie ineficientă.

Blocul interscalenic continuu

Pentru o inserare mai ușoară a cateterului Boezart a descris un abord mai tangențial la acest nivel.

Gautier a condus un studiu care a evaluat difuziunea substanței de contrast, după injectarea pe cateterul interscalenic, utilizându-se imagini CT. După obținerea unui răspuns motor optim, cateterul a fost introdus prin acul de neurostimulare, nu mai mult de 1cm peste vârful acului, fiind imobilizat apoi la piele. S-au constatat următoarele: vârful cateterului a fost poziționat la mijlocul vertebrei C₇; în majoritatea cazurilor extensia cervicală a cuprins 3-4 nivele; extensia caudală sub claviculă, a apărut în 20% din cazuri. Difuziunea centrifugă apare ca o regulă generală, în timp ce substanța de contrast a fost găsită în fața scalenului anterior, aceasta fiind cauza parezei parțiale de frenic și de nerv recurent. Difuziunea substanței în groapa interscalenică a fost cuantificată ca superficială, parțială sau completă. Difuziunea completă a fost întâlnită la 26% din pacienți.

Imagistica în complicațiile anesteziei regionale

CT și RMN sunt de o importanță majoră în diagnosticarea complicațiilor neurologice apărute în anestezia regională. Aceste tehnici imagistice fac posibilă evidențierea rapidă a abceselor și hematoamelor epidurale, a leziunilor de măduvă sau iritațiilor radiculare.

RMN vizualizează măduva, leziunile din canalul spinal și conținutul fizic intraspinal. Au fost făcute studii care să demonstreze eficacitatea RMN în evidențierea scurgerilor de LCR la pacienții cu cefalee postpunție durală precum și difuzia și localizarea plombajului sanguin, în spațiul epidural. Imaginile RMN arată blood patch ca o colecție extradurală întinsă pe o distanță de 4-6 spații intervertebrale.

Investigațiile imagistice permit inițierea unor acțiuni corective, în timp util și stoparea evoluției complicațiilor neurologice.

BIBLIOGRAFIE

1. Macintosh R, Lee JA, Atkinson RS, Watt MJ. Lumbar puncture and spinal analgesia intradural and extradural. Churchill Livingstone 1985.
2. Prithvi RP. Handbook of regional anaesthesia. Churchill Livingstone Inc. 1985.
3. Schulte-Steinberg O, Schwarz R, Strasser K. Regional-anästhesie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart New York 1985.
4. Scott DB. Techniques of regional anaesthesia. Mediglobe SA, 1995
5. Pinnock CA, Fischer HBJ, Jones RP. Peripheral nerve blockade, Churchill Livingstone 1996.

6. Cousins MJ, Bridenbaugh PO. Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain. Lippincott-Raven 1998.
7. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH(eds). Gray's anatomy. Churchill Livingstone, Edinburgh 1989.
8. Richards A, McConachie I. The pharmacology of local anaesthetic drugs. CACC 1995.
9. Dundee JW, Clarke RSJ, McCaughey W. Clinical anaesthetic pharmacology. Churchill Livingstone, Edinburgh 1991.
10. Brown DL. Atlas of regional anaesthesia. WB Saunders Company, Philadelphia, 1992.
11. Alon PW. Perivascular techniques of brachial plexus block. Mediglobe S.A.1993.
12. Dalens B. Regional anaesthesia in infants, children and adolescents. Williams &Wilkins 1995
13. Wildsmith JA, Armitage EN. Principles and practice of regional anaesthesia. Churchill Livingstone, Edinburgh 1991.
14. Cristopherson R, Beattie CH, et al. Perioperative morbidity in patients randomised to epidural or general anaesthesia for lower extremity vascular surgery. Anesthesiology 1993; 179: 422-434.
15. Fisher HBJ. Acute pain relief-the role of regional anaesthesia. CACC 1995;6(2): 87-91.
16. McClure JH, Wildsmith JAW. Conduction blockade for postoperative analgesia. Edward Arnold, London 1991.
17. Tuman KJ, McCarthy RJ, et al. Effects of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery. Anesthesia Analgesia 1991;73: 696-704.
18. Moore DC, Mulroy AF, Thompson GE. Peripheral nerve damage and regional anaesthesia. Br J Anaesth 1994; 73(4): 435-436.
19. Pither CE, Raj PP, Ford DJ. The use of peripheral nerve stimulators for regional anaesthesia. A review of experimental characteristics, technique, and clinical applications. Regional Anesthesia 1985;10: 49-58.
20. Rice AS, McMahon SB. Peripheral nerve injury caused by injection needles used in regional anaesthesia: influence of bevel configuration studied in a rat model. Br J Anaesth 1992; 69(5): 433-438.
21. Denny N, Masters R, Pearson D, Sihota M, Selander D. Postdural puncture headache after continuous spinal anaesthesia. Anaesthesia and analgesia 1987; 66:791-794.
22. Wedel DJ, Horlocker TT. Risks of regional anaesthesia-infectious, septic. Regional Anaesthesia 1996; 21(6S):57-61.
23. Narinder Rawal. The combined spinal-epidural technique, Permanyer Publications 1997.
24. Drasner K. Lidocaine spinal anaesthesia: a vanishing therapeutic index ? Anesthesiology 1997; 87:469-472.
25. Chambers WA. Peripheral nerve damage and regional anaesthesia. Br J Anaesth 1992; 69. 429-430.
26. Stienstra R. Prevention and treatment of hypotension during central neuraxis blockade. Highlights in pain therapy and regional anaesthesia VII. 1998 ESRA and Hadjigeorgiou Printings &Co. Ltd.
27. Hirst GC., Lang SA., Dust WN, Cassidy JD., Yip RW. Femoral nerve block. Single injection versus continuous infusion for total knee arthroplasty. Regional Anesthesia 1996; 21(4): 292-7.
28. Eisenach JC, Dekock M, Klimscha W. Alpha (2) adrenergic agonists for regional anaesthesia: a clinical review of clonidine (1984-1995). Anesthesiology 1996; 85(3): 655-674.
29. Henny C, Odoom J, Oosterhoff R, Dabhhoiwala N, Sih I. Effects of extradural bupivacaine on the haemostatic system. Br J Anaesth 1986; 58: 301-305.
30. Kenny GN. Patient sedation: technical problems and developments. Eur J Anaesthesiol 1996; 13: 18-21.
31. Silvanto M, Pitkanen M, Tuominen M, Rosenberg PH. Technical problems and side effects associated with the use of 32-gauge and 22-gauge spinal catheters. Acta Anaesthesiol Scand 1992; 36: 295-299.
32. Mollmann M, Van Steenberge A, Sell A, Pitkanen M, et al. Spinocath, a new approach to continuous spinal anaesthesia-preliminary results of a multicenter trial. International Monitore 1996; 8:74.
33. Allen JG, Denny NM, Oakman N. Postoperative analgesia following total knee arthroplasty. Regional Anaesthesia and Pain Medicine 1998; 23:142-46.
34. Horlocker TT, McGregor DG, Matsushige DK, Chantigian RC, Schroeder DR, Besse JA. Neurological complications of 603 continuous spinal anesthetics using macrocatheter and microcatheter techniques. Anesthesia and analgesia 1997; 84: 1063-70.
35. Cohen S, Amar D, Pantuck EJ, Singer N, Divon M. Decreased incidence of headache after accidental dural puncture in cesarean delivery patients receiving cotinuous intrathecal analgesia. Acta anaesthesiologica Scandinavica 1994; 38: 716-718
36. Eisenach JC et al.: Epidural clonidine for intractable cancer pain. Pain 1995, 61, 391-399
37. Wilson E, David A, MacKenzie N, et al. Sedation during spinal anaesthesia: a comparison of propofol and midazolam. Br J Anaesth 1990; 64: 48-52.
38. Park WY, Watkins PA. Patient-controlled sedation during epidural anesthesia. Anesth Analg 1991; 72: 304-7.
39. Hamilton RC, Loken RG. Anesthesia for cataract surgery: in Cataract Surgery Ed: Steinart RF, WB Saun-

- ders 1995.
40. Atlas SW. Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine. New York. Raven Press, 1991.
 41. Grossman RI, Youssen DM. Neuroradiology: The Requisites. St Louis. Mosby-Year Book, 1994.
 42. Osbrone AG. Diagnostic Neuroradiology, St Louis, Mosby-Year Book, 1994.
 43. Putman CE, Ravin CE. Textbook of Diagnostic Imaging, ed.2. Philadelphia, WB Saunders 1994.
 44. Batnitzky S, Echard DA. The Radiology of Brain Tumors: General; considerations and neoplasms of the posterior fossa. In: Morantz RA, Walsh JW eds: Brain Tumors: A Comprehensive Text. New York, 1994, p.213.
 45. Sadato N, Numaguchi T, et al. Bleeding in ruptured posterior fossa aneurysms: a CT study. J Comput Assist Tomor 1991; 15:612.
 46. Paker RJ, Batnitzky S, Cohen ME. Magnetic resonance imaging in the evaluation of intracranial tumors of childhood. Cancer 1985;56:1767.
 47. Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS. Magnetic Resonance Imaging of the Spine, Chicago, Year Book Medical Publishers, 1989.
 48. Rao KCV, Williams JP, Lee BPC, et al. MRI and CT of the Spine. Baltimore, Williams & Wilkins, 1984.
 49. Eckard DA, et al. Infection. In: Rap KCV, Williams JP, Lee BPC, Sherman JL ed. MRI and CT of the Spine, Baltimore Williams & Wilkins 1984, p.251.
 50. Katzberg RW. Temporomandibular joint. In MRI of the Musculoskeletal System, ed.2, New York, Raven Press 1990, p.75.
 51. Hells CA ed. Temporomandibular joint. In MRI of the Musculoskeletal System, ed 2, New York Press, 1990, p.75.
 52. Batnitzky S. Negative contrast myelographic agents. In: Miller RE, Skucas J eds: Radiographic Contrast Agents. Baltimore, University Park Press, 1977, p.419.
 53. Batnitzky S. Positive contrast myelography: Water insoluble iodinated organic agents. In Miller RE, Skucas J eds. Radiographic Contrast Agents. Baltimore Park Press, 1977, p.429.
 54. Batnitzky S. Intraspinal disorders. In Sarwar M, Azar_Kia B, : Basic Neuroradiology, St Louis, Warren Green 1983, p.758.
 55. Nachemson A. The lumbar spine: An orthopedic challenge. Soine 1976; 1:59.
 56. Boden SD, Wissel SW, et al. The low back patient. The Aging Spine: Essentials of pathophysiology, diagnosis and treatment. Philadelphia, WB Saunders, 1991.
 57. Ross JS, et al. Postoperative spine. In: Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS eds: Magnetic Resonance Imaging of the Spine. Chicago Year Book Medical Publisher, 1989, p.120.
 58. Ross JS, Masaryk TJ, et al. Lumbar spine: Postoperative assessment with surface coil MR imaging. Radiology 1987;164:851.
 59. Murphey MD, et al. Diagnostic imaging of spinal trauma. Radiol Clin North Am 1989;27:855.
 60. Brant WE, et al. Fundamentals of Diagnostic Radiology. Baltimore, Williams & Wilkins 1994.
 61. Cork R, et al. Ultrasonic localization of the lumbar epidural space. Anesthesiology 1980; 52:513-6.
 62. Currie J. Measurement of the depth to the extradural space using ultrasound. Br J Anaesth 1984; 56:345-7.
 63. Wallace DH, et al. Indirect sonographic guidance for epidural; anesthesia in obese pregnant patients. Reg Anaesth 1992; 17:233-6.
 64. Bonazzi M, de Garcia LB. Individualizzazione ecoguidata dello spazio epidurale lombare. Minerva Anestesiol 1995;61:201-3.
 65. McLEod A, Roche A, et al. Ultrasonography may assist epidura; insertion in scoliosis patients. CJA 2005; 52:717-720.
 66. Grau T, et al. Ultrasound imaging improves learning curves in obstetric epidural anesthesia: a preliminary study. CJA 2003; 50:1047-1050.
 67. Grau T, Leipold RW, et al. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography. BJA 2001; 86:798-804.
 68. Segal S, Beach M, Eappen S. A multivariate model to predict the distance from the skin to the epidural space in an obstetric population. Reg Anaesth 1996; 21:451-455.
 69. Grau T, Leipold RW, et al. Ultraschall und Periduralanästhesie: Technische Möglichkeiten und Grenzen einer diagnostischen Untersuchung des Periduralraumes. Anaesthesist 2001; 50:54-101.
 70. Grau T, et al. Real time ultrasonic observation of combined spinal epidural anesthesia. EJA 2004; 21:25-31.
 71. Telford RJ, et al. Observation on deliberate dural puncture with a Tuohy needle: pressure measurements. Anesthesia 1991; 46:725-724.
 72. Perlas A, et al. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation. A Volunteer study. Anesthesiology 2003;99: 429-435.
 73. Chan VWS, et al. Ultrasound supraclavicular brachial plexus block. Anesth Analg 2003;97:1541-17.

74. Marhofer P, et al. Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg* 1997;85:854-847.
75. Marhofer P, Wallner T, Koining H, et al. Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3in1 blocks. *Reg Anesth Pain Med* 1998;21:584-588.
76. Williams SR, Chouinard P, et al. Ultrasound guidance speeds the execution and improves the quality of supraclavicular block. *Anesth Analg* 2003;97:1518-23.
77. Chan E. Applying ultrasound imaging to Interscalene Brachial Plexus Block. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28(4):340-43.
78. Retzl G, et al. Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus. *Anesth Analg* 2001; 92:1271-5.
79. Partridge BL, Benirschke K. Functional anatomy of the brachial plexus sheath: implication for Anesthesia. *Anesthesiology* 66:743,1987
80. Farny J, Drolet P, et al. Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Can J Anesth* 1994; 41:480-5.
81. Aida S, et al. Renal subcapsular hematoma after lumbar plexus block. *Anesthesiology* 1996;84:452-5.
82. Winnie AP, Ramamurthy S, et al. The inguinal paravascular technique of lumbar plexus anesthesia: the 3 in 1 block. *Anesth Analg* 1973;42:989-96.
83. Marhofer P, Nasel C et al. Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetic during the 3 in 1 block. *Anesth Analg* 2000;90:119-24
84. Capdevilla X, Biboulet P, et al. Continuous 3 in 1 block for postoperative pain after limb orthopedic surgery : were do the catheters go? *Anesth Anal* 2002;94:1006.
85. Marhofer P, Nasel C Kapral S. Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetics during 3 in 1 block. *Anesth Analg* 2000; 90:119-24.
86. Ganapathy S, Wasserman RA, et al. Modified continuous femoral 3 in 1 block for postoperative pain after total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1999;89:1197-1202.
87. Capdevila X, Macarie P, Dasure C, et al. Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip replacement: new landmarks, technical guidelines and clinical evaluation. *Anesth Analg* 2002; 94:1606-13.
88. De Biasi P, Lupescu R, Burgun G, et al. Continuous lumbar plexus blocks: Use of radiography to determine catheter tip location. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28:135-9.
89. Boezaart AP, de Beert F, et al. A new technique of continuous Intercalene nerve block. *Canadian Journal of Anesthesia* 1999; 46:275-8.
90. Rathmell JP, Roland T, et al. Management of pain associated with metastatic epidural spinal cord compression: use of imaging studies in planning epidural therapy. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25:113-6.
91. Vakharia SB, Thomas PS, et al. Magnetic resonance imaging of cerebrospinal fluid leak and tamponade effect of blood patch in postdural headache. *Anesth Analg* 1997;84:585-90.
92. Griffiths AG, Jackson A, et al. Visualization of extradural blood patch for post lumbar puncture headache by magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth* 1993;70:223-5.