

ANESTESIA ESPINAL

EL RAQUIS I EL SEU CONTINGUT:

33 vèrtebres (7cervicals, 12 dorsals, 5 lumbar, 5 sacres i 4coccígeals).

La superposició dels forats vertebrals delimita el canal raquidi, on es troba la medul.la espinal i estructures adjacents.

El raquis presenta 4 curvatures antero-posteriors:

2 de convexitat anterior: cervical
lumbar

2 de concavitat anterior: dorsal
sacro-coccigeal

En decúbit supí el punt més alt del canal és L4 i el més baix T5

La medul.la presenta 2 engruiximents, un a nivell cervical i un altre a nivell lumbar d'on sortiran respectivament els plexes braquial i lumbo-sacre.

La medul.la espinal i arrels nervioses es troben envoltades de les meninges que es divideixen en 2: Paquimeninges (duramater i làmina externa de aracnoides)
Leptomeninges (piamater i làmina interna de aracnoides)

Entre les dues es troba el líquid cefaloraquidi(LCR).

La medul.la espinal té de 42 a 45 cm. Va del bulb raquidi al con terminal(L1-L2 aproximadament a l'adult).

Les arrels raquídees es formen a partir de 2 branques: una anterior motora i una altra posterior sensitiva.

Espais raquidis:

Distingirem 3 espais: Espai epidural

Espai subaracnoide

Espai supraaracnoide(subdural)

Vascularització:

-Tronc arterial espinal anterior. Fusió de les artèries espinals que neixen de les vertebrals.

-Artèries espinals posteriors. Surten de les vertebrals o cerebel.loses inferiors.

-Artèries espinals laterals. Neixen al llarg de tota la columna de les vertebrals, intercostals, lumbar i sacres.

Distingim 3 zones d'irrigació: -cervico-dorsal

-dorsal mija

-lumbo-sacra(artèria d'Adamkiewicz) origen a T9

irriga la zona més extensa i amb **poca circulació colateral.**

INTRADURAL

Primera descripció 1891(Quincke). Abans ja s'havien fet puncions (cocaina intratecal Corning 1885).

Bier 1898 s'injecta amb el seu ajudant mutuament 20 mg de cocaina intratecal.

Gran desenvolupament de la tècnica fins la 2^a guerra mundial en que els curares impulsen l'anestèsia general.

Wang 1979 introduïx els opiacis espinals.

Perfusions contínues mitjançant microcatèters.

DISTRIBUCIÓ DELS ANESTÈSICS AL LCR:

Podem punxar a qualsevol nivell però per seguretat no es sol punxar per sobre de L2 (sempre per sota de la medul·la).

A major volum de la solució injectada, major extensió en el bloqueig, però no és una relació constant ni previsible.

La baricitat expressa la relació de la densitat de l'anestèsic amb la del LCR a una temperatura donada.

La densitat del LCR a 37°C és de 1003-1009. Augmentant amb l'edat, és més baixa a la part alta del raquis i també augmenta amb la hiperuricèmia i la hiperglicèmia.

Parlarem de: **HIPERBARICITAT** en densitats superiors a 1010

HIPOBARICITAT en densitats inferiors a 1000

Si disminueix el volum de LCR, augmenta la dispersió de l'anestèsic(embaraç, ascitis, tumoracions abdominals, obesitat important).

Això no passa si hi ha un augment brusc de la pressió intrabdominal(Valsalva).

La talla influeix en el volum de LCR, no l'edat ni el pes (tret de grans obesitats)

La velocitat de la injecció influeix en la dispersió(és major a més velocitat).

El calibre de l'agulla també influeix, però no influeix la direcció del bisell.

Els vasoconstrictors no modifiquen l'extensió del bloqueig, tampoc les proteïnes del LCR, ni clorurs ni pH.

FIXACIÓ DE L'ANESTÈSIC:

L'anestèsic es fixa a les estructures nervioses i cau ràpidament la seva concentració en LCR.

Als 30 min. s'ha fixat completament i no cal esperar nous segments a bloquejar.

Aquesta fixació nerviosa depèn de: l'accessibilitat

liposolubilitat

vascularització

Els cordons posteriors estan més mielinitzats i els anteriors més vascularitzats.

En la seva eliminació no juga cap paper el metabolisme, es produeix per absorció sanguínea de l'anestèsic.

DURACIÓ DE LA RAQUIANESTÈSIA:

Depèn de cada fàrmac.

Dins d'un mateix fàrmac depèn de la concentració inicial a la que queda exposat el nervi (un cop fixat encara que rentem el LCR d'anestèsic, el bloqueig continua)

L'adrenalina disminueix l'absorció pel seu poder vasoconstrictor el que allarga el bloqueig en un 50%. A més és analgèsica "per se".

A major concentració major durada i a major volum major extensió del bloqueig però poc efecte en la durada.

Taquifilàxia: disminució progressiva de l'efecte del a. local. L'a. local ve formulat com a àcid el que acidificaria el LCR amb el consegüent predomini de la forma ionitzada i per tant menor efecte.

CONSEQÜÈNCIES FISSIOPATOLÒGIQUES:

Tensió arterial:

El bloqueig simpàtic ocasiona vasodilatació amb disminució de les resistències perifèriques i del retorn venós.

En el cas de bloqueig baix (inf. a T10) hi ha una vasoconstricció reflexa al territori no bloquejat que compensa els canvis. En canvi en un bloqueig alt no es pot compensar i es produeix hipotensió.

Els efectes són més marcats en pacients amb edat avançada, hipertensos, hipovolèmia. La vasoplègia dura més temps que l'anestèsia propiament dita.

Vigilarem que les zones bloquejades no estiguen en posicions decliu, administrarem líquids abans del bloqueig 10-15 ml/Kg de cristal·loids. Es poden utilitzar simpaticomimètics (efedrina).

Freqüència cardíaca:

Pot aparèixer bradicàrdia en qualsevol raquianestèsia. Provocada per la disminució del retorn venós als baroreceptors de cava i aurícula D.

Paràlisi dels nervis cardioacceleradors (T1-T4).

Dèbit cardíac:

Acostuma a caure per la disminució de la pre-càrrega, tot i que la disminució de les resistències perifèriques ho compensa una mica.

Funció miocàrdica:

Disminució de la contractilitat per denervació simpàtica.

Dèbit coronari:

Disminució de l'oferta d'oxigen i de la demanda.

Efectes cerebrals:

Perfussió mantinguda amb una PAM entre 50-150 mmHg.

Vigilarem en hipertensos.

Ventilació pulmonar:

Poca alteració. Important en bloquejos alts per afecció de la musculatura intercostal.

Fetge:

No alteracions "per se". Solsament en funció de la hipo TA al no disposar d'autoregulació.

Digestiu:

Predomini vagal pel bloqueig simpàtic: augment del peristaltisme, relaxació d' esfínters i hipersecreció.

Vigilar els dolors transmesos pel vago i que no es bloquegen.

Ronyó:

Perfussió renal mantinguda per autoregulació. Isquèmia si PAM <35 mmHg.

Retenció urinària.

DIFERENTS TÈCNIQUES:

Hiperbara: En general mitjançant l'adició de glucosa.

Vigilar la posició del pacient.

El grau de baricitat té poca importància.

Als 30 min. no hi ha d'haver modificació dels nivells absoluts(a la pràctica...).

Hipobara: Poc utilitzada.

Permet realitzar intervencions sobre una extremitat procliu sense canviar de posició(intervenció de pròtesi de Moore).

Contínua: Permet intervencions de llarga durada i analgèsia postoperatòria.

Dificultada pel calibre dels catèters i de les agulles.

CONTRAINDICACIONS:

- Absolutes:**
- Negativa del pacient?
 - Al·lèrgia als anestèsics locals
 - Hipertensió endocranial
 - Hipovolèmia greu?
 - Cardiopaties evolucionades
 - Infecció del lloc de punció
 - Anticoagulació.
- Relatives:**
- Història de cefalea
 - Cardiopaties evolucionades
 - Afeccions neurològiques centrals i perifèriques
 - Infecció sistèmica
 - Alteracions de la coagulació
 - Tractament amb IMAO
 - Oclusions intestinals orgàniques
 - Inestabilitat psíquica
 - Alteracions raquídees(malformacions, lumbàlgia...)

PERIDURAL

La idea teòrica de la peridural és de Corning 1885.

1901 Sicard i Catehlin anestèsia caudal.

1921 Fidel Pagés epidural segmentària .

1939 Dogliotti i Gutiérrez (gota pendiente)

1949 Curbello 1ª epidural contínua (catéter uneteral)

Mecanisme d'acció:

- Nervis raquidis a l'espai intervertebral (un cop ha sortit pel forats intervertebrals)
- Gangli espinal posterior.
- Arrels raquídees.
- Medul·la espinal. (Aquestes dues darreres les més acceptades)

Factors que afecten la distribució dels anestèsics locals a l'espai epidural.

La distribució de l'anestèsic a l'espai epidural és **IMPREDICTIBLE**.

Això és degut al gran nombre de factors que hi intervenen. Els més acceptats són:

- Edat
- Alçada
- Pes
- Quantitat d'anestèsic
- Posició
- Lloc d'injecció
- Velocitat d'injecció
- Direcció del bisell (si no s'utilitza catéter)
- Embaraç i contracció uterina
- Manera d'injectar
- Pressió epidural residual
- Plica mediana dorsalis

ANATOMIA:

L'espai epidural és la porció del canal vertebral que no ocupa la dura i el seu contingut.

A dalt.....la dura s'adhereix al foramen magnum

A baix.....l·ligament sacrococcigeal

Anteriorment.....l·ligament longitudinal posterior

Posterior.....làmina i l·ligament groc

Lateral.....pedicles i forats intervertebrals

Aquest espai es troba ocupat per teixit adipós, arterioles, vècules i limfàtics.

De dalt a baix va creixent i variant la seva forma:

- oval a nivell cervical
- rodó a nivell toràcic
- triangular a nivell lumbar
- prismàtic a nivell sacre

El seu tamany varia en funció del tamany del contingut de la dura, a més gran aquest, més petit el primer. El lloc on és més ample és a L2-L3 (per sota del plexe lumbosacre), a nivell sacre encara és més ample però no és punxable.

Distàncies del lligament groc a la dura:

- 1.5 mm a nivell cervical
- 3-5 mm a nivell toràcic
- 6 mm a nivell lumbar

Cada dermatoma es bloqueja amb 0.7 ml a nivell cervical
1.0 ml a nivell dorsal
1.5 ml a nivell lumbar

No és un espai tancat, té 58 forats al llarg del seu trajecte:-2 entre atlas i occipital
-48 intervertebrals
-8 sacres anteriors

Per aquests forats l'anestèsic fugarà de l'espai epidural.

Les venes no tenen vàlvules i comuniquen amb l'azygos i hemiazygos, venes pèlviques i intraabdominals. Per tant el volum pot variar molt en funció del fluxe que suportin i canviar per tant per la seva part el volum de l'espai epidural.

La pressió excepte en la zona sacra, és negativa però no de forma uniforme(-1 a -7 cm H₂O), essent la més negativa a nivell toràcic i la menys a nivell lumbar.

EDAT:

El volum necessari per bloquejar un segment no és constant al llarg de tot l'espai epidural. Els estudis són contradictoris en gran quantitat d'aspectes i es fiquen +/- d'acord en els següents punts:

- a la gent de major edat el teixit gras de l'espai epidural està fibrosat i dificulta la difusió de l'anestèsic i la seva migració pels forats intervertebrals; el que resulta en una major extensió del bloqueig amb un mateix volum.
 - amb l'edat el nombre de fibres nervioses mielíniques va decreixent, el que les fa més susceptibles als anestèsics.
- Tot això fa que el bloqueig sigui en conjunt més extens. Altres també parlen de que l'artrosi vertebral disminueix encara més la fuga de l'anestèsic pels forats intervertebrals.

ALÇADA:(del raquis)

La longitud de l'espai epidural depèn proporcionalment de la del raquis.

En adults les diferències en alçada total es tradueixen poc en alçada total del raquis, de manera que es pot ignorar(+/-) aquest paràmetre tret de casos extrems.

PES:

Hi ha pocs estudis.

Sembla que en obesos amb un mateix volum es bloquegen més segments.

DOSIS D'ANESTÈSIC:

Bromage proposava que la quantitat d'anestèsic(en mg), era més important que el volum en si mateix.

Altres estudis no ho corroboren i donen més importància al volum.

De tota manera els estudis mesuren el nivell d'anestèsic amb el "pinprick" i no és el mateix la punxada que el ganivet.

Avui donem més importància al volum que a la dosi en mg.

POSICIÓ:

La difusió de l'anestèsic depen de: -posició
-difusibilitat de l'anestèsic
-densitat de l'anestèsic

Això està ben estudiat amb contrastos radioopacs; però no és extrapolable als a. locals(aquests darrers són molt menys densos).

Hi ha estudis per a tots els gustos.

En decúbit lateral el costat decliu s'anestesia abans i una mica més extensament que el procliu(mantenint 15-30 min la posició).

No tots els estudis hi estan d'acord, encara que la majoria si. **A nivell clínic l'efecte és poc important.**

En sedestació: -la pressió hidrostàtica lumbosacra provoca compressió de l'espai i fa que el líquid difongui més lluny (cefàlic).

-la pressió negativa toràcica en una punció lumbar "xucla" en líquid cap a nivell cefàlic.

-el menor calibre de l'espai toràcic fa que amb el mateix volum es bloquegin més segments.

La densitat té poc efecte al ser poc densos els anestèsics locals.

LLOC DE LA INJECCIÓ:

El millor lloc per injectar és el més proper al lloc de la intervenció(allí el bloqueig és més ràpid i més intens).

VELOCITAT DE LA INJECCIÓ:

Diferents estudis. En general a més ràpida injecció major extensió del bloqueig, menor intensitat i menor duració.

Per tant injectarem lentament 0.33ml/sec.

DIRECCIÓ DEL BISELL:

Molt poca importància. En qualsevol cas injectarem sempre amb catèter.

EMBARAÇ I CONTRACCIÓ UTERINA:

En general es considera que la gestant a terme precisa reducció d'un terç de la dosis total.

-ingurgitació venosa epidural per la compressió de la cava per part de l'úter.

-major susceptibilitat dels nervis a l'acció dels anestèsics(factors humerals).

Les contraccions uterines augmenten en 10 cm H₂O la pressió a l'espai epidural, però no tots els estudis troben una major difusió de l'anestèsic a l'injectar durant la contracció.

En qualsevol cas sembla raonable no injectar durant les contraccions.

MANERA D'INJECTAR:

S'ha recomanat injectar de manera seguida i constant degut a que el volum de fluid va perdent-se pels forats intervertebrals així com va avançant per l'espai epidural, i múltiples injeccions implicarien majors pèrdues. No obstant la injecció fraccionada aconsegueix igual resultats; en alguns estudis una menor difusió i prou.

PRESSIÓ EPIDURAL RESIDUAL:

La pressió epidural post injecció és major en gent gran i aquesta pressió residual té efectes sobre l'extensió del bloqueig. En altres estudis no s'ha trobat aquesta relació.

PLICA MEDIANA DORSALIS:

En general es troba a nivell lumbar(L4_S1).
Anestèsia unilateral o parcial.

RESUM:

El més important: **Dosis d'anestèsic**
 Lloc de la injecció
 Edat

COMPLICACIONS I ALTRES CONSIDERACIONS

HIPOTENSIÓ:

És la més freqüent, es considera quan TAS < 100 mmHg o 30% inf. A la basal.

CEFALEA:

Tracció dels vasos meníngis.

Acostuma a ser frontooccipital, augmenta en bipedestació i amb la maniobra de Valsalva, pot anar acompanyada d'alteracions visuals, auditives, nàusees i vòmits.

És més freqüent en pacients joves i més en sexe femení (ja acostumen a tenir cefalea amb major freqüència que els homes).

Alguns autors no troben major incidència en postpart.

Més freqüent a major calibre de l'agulla, també depen del tipus de bisell(millor punta de llapis).

Mai s'ha d'acompanyar de dèficits neurològics, en aquest cas pensarem en altres motius.

NÀUSEES I VÒMITS:

Afavorits per la hipoTA i els estímuls vagals.

RETENCIÓ URINÀRIA:

Bloqueig de les arrels sacres que inerven la bufeta. Depèn del volum de líquid administrat i durada del bloqueig.

LUMBÀLGIES:

Traumatisme de la punció, posició durant la intervenció, alteracions prèvies.

CALFREDS:

Pèrdua cutània de calor (la raquí també, de vegades massa ràpid)

Receptors tèrmics peridurals

Més freqüent amb bupivacaïna

Mecanisme no clar

Tract: opiacis a dosi baixa (meperidina)

El 16% de les reclamacions a la ASA són per danys nerviosos.

D'aquests: 60% arrels lumbo-sacres

40% medul.la espinal

Origen: al 92% de les alt. lumbosacres...parestèsies o dolor a la injecció.

A les alteracions medul.lars hi ha antecedents de dolor crònic i alt de la coagulació.

Cal tenir present que no totes les complicacions seran de causa anestèsica, algunes ho seran i altres seran coincidència en el temps.

Marinacci 542 reclamacions, 4 són de causa anestèsica:

Altres sèries 3 casos de 50.000 anestèsies.

Hi ha majors alteracions a nivell toràcic que lumbar.

	PCR	exitus	convulsions	alt neurol.	Radicul.	Cauda eq.	paraplègia
Espinal(40.640)	26	6	0	24	19	5	0
Epidural(30.413)	3	0	4	6	5	6	1

DANY NERVIÓS PER AGULLA O CATÉTER:

Lund 1971, 580.000 anestèsies sense seqüeles greus

4.767 anestèsies actuals 6.3% parestèsies.

L'aparició de desordres postoperatoris va ser igual si es va continuar amb la tècnica o no a l'aparèixer la parestèsia.

En rates la presència de catèter intradural provoca inflamació i desmielinització.

En general recolocarem l'agulla i vigilarem d'aprop el postoperatori.

TOXICITAT ANESTÈSICS LOCALS :

En general per llarga exposició o alta concentració.

A nivell intradural les més tòxiques són la lidocaïna i la tetracaïna.

Hi ha autors que recomanen no utilitzar epinefrina i limitar la dosi de lidocaïna.

ALT. NEUROLÒGIQUES TRANSITÒRIES :

No es coneix encara prou bé l'etiologia i la significació clínica.

0-37% segons estudis.

La **lidocaïna** és la més involucrada, no sembla dependre de la concentració mentre que en altres estudis sí.

Més freqüents en cirurgia ambulatoria i en posició de litotomia.

No sembla influir-hi: gènere, edat, vasoconstrictors, alteracions neurològiques prèvies, tipus i calibre d'agulla, adició d'opiacis, adició de glucosa, **parestèsia al punxar**, direcció del bisell.

La significació de l'alteració no està clara, però si la tens no hauries d'afegir altres factors de risc.

SIND DE L'ARTÈRIA ESPINAL ANTERIOR :

Medul·la espinal pobrement irrigada.

Diagnòstic diferencial:

	Abscés	Hematoma	SAEA
Edat	qualsevol	>50 anys(50%)	vells
Història	infecció	anticoagulants	arterioscler.
Inici	1-3 dies	sobtat	sobtat
Clínica	febre, dolor	dolor	no
Sensibilitat	no/parestèsies	variable	pobra
Reflexes	augmentats	abolits	abolits
Motricitat	paràlisi flàccida	paràlisi flàccida	p. flàccida
TAC	compressió	compressió	normal
LCR	augment cel	normal	normal
Analítica	augment VSG	anticoagulació(+/-)	normal

No està clar el paper dels vasoconstrictors.

HEMATOMA ESPINAL:

Incidència desconeguda: S'accepta inferior a 1/150.000 epidural

1/220.000 intradural

Mal pronòstic de cara a la funció neurològica. Laminectomia descompressiva abans de les 8h del diagnòstic.

ANESTESIA ESPINAL I ANTICOAGULACIÓ:

No s'ha de fer bloquejos centrals en pacients anticoagulats, no obstant no manquen estudis on s'ha fet i amb èxit(Wu and Perkins).

MENINGITIS I ABSCÈS ESPINAL:

2 possibilitats: infecció exògena(contaminació de l'equip o fàrmacs)
infecció endògena(metàstasi sèptica)

3 meningitis/més de 65.000 anestèsies

altres sèries no infecció en 50.000 anestèsies.

Poques dades suporten que una bacterièmia pot colonitzar un catèter espinal, a més a més la bacterièmia pot ser pre intra o postoperatòria.

Quan es pot documentar la meningitis i la bacterièmia juntes, no sempre és el mateix germen el causal.

Estudis seriosos d'a. regional en parteres amb corioamnionitis no detecten problemes tot i aplicar a. regional.

Altres estudis tampoc contraindiquen la tècnica, recomanen una bona monitorització postop. en pacients de risc.

El germen més habitual és l'estafilococ aureus(infecció pericatèter?).

SIDA: 40% tenen neuropaties

70-80% alt. neuropàtiques a l'autòpsia

En gral el SNC ja està infectat a l'inici de la malaltia, però manquen dades.

RESUM: indicis de relació bacterièmia- punció dural

estudis més recents no troben relació

en general no punxarem. Si cal fer-ho tractarem la bacterièmia i si aquesta respon la punció és més segura.

No queda tant clara la inserció d'un catèter i menys la durada d'aquesta. Sempre que es faci cal monitoritzar la funció neurològica.

ALT. NEUROLÒGIQUES PRE-EXISTENTS :

Serà difícil valorar els dèficits neurològics preoperatoris.

Possibilitats: anestèsia

trauma quirúrgic

torniquet

posicions forçades durant l'acte operatori

D'entrada alguns aconsellen evitar l'anestèsia regional; però no hi ha estudis solsament publicacions aïllades.

Esclerosi múltiple: Degeneració SNC. Múltiples plaques de desmielinització a SNC

no a SNP. Alterna exacerbacions amb remissions sense

prediccions. L'estress, cirurgia, fatiga són causes implicades.

Millor epidural que espinal(menor concentració a LCR), i

s'accepten els bloquejos perifèrics.

Diabetis mellitus: La neuropatia pot ser clínica o subclínica, requereix dosis menors

d'anestèsic i la microangiopatia provoca menor absorció amb

major durada d'acció. No hi ha estudis en humans.

A. REGIONAL EN PACIENTS ANESTESIATS :

A priori augmenta el risc de complicacions al no poder comunicar el pacient si experimenta parestèsies o dolor.

Sempre parlem de casos clínics aïllats no d'estudis seriosos.

El millor estudi Gianfre 24.409 a. regionals en nens: 89% a. general
6% sedació
5% no anestèsia

Cap va quedar amb seqüeles però incidències en 23 casos.

4 a. espinal total

6 a. intravascular

2 parestèsies transitòries

11 no consta

En resum "és segura" si es monitoritza el postoperatori

En adults 4392 catèters epidurals en pacients anestesiats ...no complicacions

Conclusió: Complicacions greus molt rares
Valorar altres tècniques
Si es decideix hauria de punxar un expert
Monitorització intra i postoperatoria.

BIBLIOGRAFIA:

-Anestesia locorregional

P. Gauthier –Lafaye Ed Masson

-Factors influencing distribution of local anesthetics in the epidural space

Woo Young Park Regional anesthesia april-june 1988

-Neurologic complications of spinal and epidural anesthesia

Terese T. Horlocker, Denise J. Wedel Regional anesthesia and pain medicine vol 25
nº1, 2000 83-98

-Heparinas de bajo peso molecular. Implicaciones en anestesia y reanimación.

J.V. Llau et al Rev Esp Anestesiol Reanim 1997;44:(70-78)

-Spinal and epidural hematoma and low molecular weight heparin

D.Wysowski et al The New England Journal of Medicine jun 11,1998,1774

-FDA public health advisor

Murray M. Lumpkin Anesthesiology V88,nº2,feb1998