

ANALGÈSIA POSTOPERATÒRIA

Dra. Anna Costa Garcia Cascon

Servei d'Anestesiologia i Reanimació Hospital Universitari Dr. J. Trueta de Girona

1. Introducció
2. Definició i fisiopatologia del dolor agut postoperatori
3. Efectes adversos del dolor
 - a. Respiratoris
 - b. Coagulació
 - c. Cardiovasculars
 - d. Gastrointestinals i Urinaris
 - e. Neuroendocrins
 - f. Dolor crònic persistent
4. Objectius de la terapèutic
5. Factors relacionats amb la tècnica
 - a. Clínics
 - b. Pacient
 - c. Medi
6. Guia general de tractament
7. Servei de dolor agut
 - a. Pla terapèutic
 - b. Educació personal sanitari
 - c. Educació malalts i família
 - d. Avaluació del dolor
 - e. Disponibilitat 24 hores
 - f. Protocols
8. Opcions terapèutiques
 - a. AINE per via sistèmica
 - b. Gabanoides
 - c. Ketamina
 - d. Tramadol
 - e. Opioides per via sistèmica
 - f. Analgèsia controlada pel propi pacient (PCA)
 - g. Opioides per via espinal (peridural i intradural)
 - h. Anestèsics locals i tècniques locorregionals
 - i. Barreja Opioides i Anestèsics locals
 - j. Analgèsia epidural controlada pel propi pacient (PCEA)
9. Analgèsia preventiva
10. Analgèsia ambulatoria
11. Analgèsia postoperatoria en pediatria
12. Analgèsia en tolerància als opioides
13. Conclusions

1. INTRODUCCIÓ

El dolor postoperatori incisional és una forma molt freqüent de dolor agut i que malgrat que cada vegada es coneix més la patofisiologia i la farmacologia dels analgèsics i que cada vegada existeixen tècniques més sofisticades per controlar el dolor, molts pacients continuen patint dolor i desconfort durant el postoperatori. Un 50- 77% tenen dolor durant l'hospitalització dels quals un 80% és moderat a sever. Això es tan vàlid en adults com en nens.

2. DEFINICIÓ I FISIOPATOLOGIA DEL DOLOR AGUT. NOCICEPCIÓ

El dolor agut en el perioperatori no ha estat definit específicament en la literatura. Per tal d'entendre'ns el definirem com el dolor que està present en els pacients quirúrgics, relacionat amb la malaltia de base o amb el traumatisme quirúrgic o bé per una combinació de les dues.

La cirurgia produeix un dany tissular que provoca alliberació d'histamina i factors inflamatoris: pèptids (ex: bradiquinines), lípids (ex: prostaglandines), neurotransmisors (ex: serotoninines) i neurotrofines (ex: factor de creixement neuronal). Aquests al·lògens estimulen els acabaments nerviosos (nociceptors perifèrics) els qual inicien la transducció i la transmissió de la informació nociceptiva cap al SNC. També provoquen que hi hagi un procés inflamatori neurogènic que provoca l'alliberació de neurotransmisors a nivell perifèrics (ex: substància P i la pèptid relacionat amb el gen de la calcitonina (CGRP)) que provoquen una vasodilatació i extravasació plasmàtica.

L'estímul nociu viatja a través de les fibres pobrament mielinitzades (fibres A delta) o desmielinitzades (fibres C) detectant així l'estímul dolorós (TRASDUCCIÓ). El senyal que es genera es transporta des de la perifèria, a través d'aquestes fibres, fins a la banya posterior de la medul·la (CONDUCCIÓ). Dins d'una làmina específica de la banya posterior hi ha la sinapsis entre la primera i la segona neurona (TRANSMISSIÓ). Aquí existeix una modulació del senyal (ampliació o supressió) que es projecta a les estructures supraespinals (tàlem i còrtex cerebral) a través de les vies ascendents: neoespinotalàmic-còrtex i paleoespinotalàmic- hipotàlem - còrtex. (fig:1)

Existeixen controls interns molt potents a tots els nivells, que s'expliquen a través de les vies descendents inhibidores: via noradrenèrgica des del locus cereleus, via serotoninèrgica des del rafe i via encefalinèrgica des de la substància gris periaqueductal.

La continua alliberació de mediadors inflamatoris en la perifèria sensibilitza els nociceptors i activa zones no actives. La sensibilització perifèrica pot passar i està definida per una disminució del dintell d'activació, un augment de la freqüència de descarregues amb activació i un augment de la freqüència en les descarregues en repòs (espontànies).

Un imput nociu intens des de la perifèria pot provocar una sensibilització central i una hipersensibilitat. Aquests impulsos nocius poden provocar canvis funcionals en la banya posterior i poden provocar dolor postoperatori que es percebi de forma més intensa de l'esperat.

La banya posterior és extremadament complexa i tot just ara es comença a entendre el paper d'alguns neurotransmissor i receptors.

El receptor N-metil-D-aspartat (NMDA) pot ser molt important en el desenvolupament del dolor crònic després d'un dany agut.

Per entendre la nocicepció cal entendre la neuroplasticitat com un integració dinàmica i modulada a diferents nivells. Tot i que encara existeixen molts interrogants de coneixement en tot aquest procés.

Durant tota aquesta via del dolor es generen reflexes, uns els quals poden ésser beneficiosos (Ex: la retirada davant de l'estímul dolorós) i altres poden ésser perjudicials per l'organisme (Ex: la descàrrega simpàtica i els canvis neuroendocrins).

La història natural del dolor postoperatori és a desaparèixer espontàniament. Al principi el dolor és més important i a mesura que passa el temps a aquest es més suau o suportable. Però si no es controla pot arribar a cronificar-se. Per això la dicotomia entre dolor agut i crònic és arbitrària ja que el dolor agut a vegades, ràpidament pot cronificar-se. L'estímul nociu pot produir l'expressió de nous gens a nivell de la banya posterior, els qual disminueixen la sensibilització neural. Aquests canvis es poden produir en 1 hora i alterar el comportament

3. EFECTES ADVERSOS PRODUI TS PEL DOLOR

Un dolor postoperatori no controlat pot activar el sistema nerviós simpàtic i això pot contribuir a un augment de la morbiditat i la mortalitat.

La resposta que produeix el dolor inclou: canvis en el sistema pulmonar, cardiovascular, gastrointestinal, urinari, metabòlic i neuroendocrí.

Molts d'aquests efectes es poden reduir o eliminar si es fa un correcte control del dolor postoperatori.

a. Respiratori: Immediatament després de la cirurgia existeix una reducció de la capacitat vital, del volum residual, de la capacitat funcional residual i del volum espirat en el primer segon, que no es recupera fins passades la primera o segona setmana de la intervenció. Sobretot després de la cirurgia d'abdomen superior i la cirurgia toràcica.

El dolor de la ferida quirúrgica, provoca una inhibició del reflex espinal de l'activitat del nervi frènic, disminuint la funció diafragmàtica.

Tot això es tradueix en una reducció de la compliància pulmonar, en una incapacitat de tossir i de respirar profund i en alguns casos en hipòxia i hipercàpnia. Produint retenció de secrecions, atelèctasi i pneumònies.

b. Coagulació: En el postoperatori apareix un estat d'hipercoagulació produït per: un augment de les substàncies procoagulants, una inhibició de la fibrinòlisis, un augment de la reactivitat plaquetar i un augment de la viscositat plasmàtica. El desencadenament d'aquest fenomen és incert, l'estrès postoperatori, la inflamació i el dany endotelial produiria una alliberació de factors tissulars que serien els responsables de la hipercoagulació. Sembla que l'anestèsia regional pot atenuar aquest estat de hipercoagulació. Els anestèsics locals a nivell espinal inhibirien l'adhesió plaquetària i disminuirien la viscositat plasmàtica i sanguínia.

c. Cardiovascular: En el postoperatori existeix una alteració entre la demanda i l'oferta d'oxigen. El dolor provoca una estimulació de les neurones simpàtiques, provocant taquicàrdia, augment del volum d'ejecció, del treball cardíac i per tant del consum d'oxigen. Altrament existeix una disminució en l'oferta d'oxigen per vasoconstricció o

trombosis de les coronaries. Tot plegat afavoreix que s'incrementi el risc de produir-se un infart o isquèmia miocàrdia. Si el dolor no està controlat, el risc de trombosis venosa profunda també es veu incrementat, ja que es redueix l'activitat física, afavorint l'estasi venosa i l'agregació plaquetària.

d. Gastrointestinal i urinari: Les nàusees, els vòmits i l'ili paralític (entès com l'ili de més de 3 dies de durada) després de la cirurgia poden tenir moltes causes, la estimulació del sistema simpàtic pel dolor és una d'elles. Altres causes són la inhibició del reflex espinal i l'ús d'opioides postoperatoris. L'anestesia regional pot facilitar el retorn de la mobilitat gastrointestinal ja que preveu la inhibició del reflex espinal i disminueix l'estimulació del sistema simpàtic. Tanmateix, el dolor provoca hipomobilitat de la uretra i de la bufeta urinària i per tant retenció urinària. Tot això provoca disconfort en el malalt i pot allargar l'estada hospitalària.

e. Neuroendocrí: El dolor provoca un reflex simpàtic, amb un estímul hipotalàmic, augment de les catecolamines i de les hormones catabòliques (cortisol, ACTH, ADH, GH, AMPc, glucagó, aldosterona, renina, angiotensina II) i una disminució de les hormones anabòliques (insulina i testosterona). Els efectes d'aquests canvis són la retenció de sodi i aigua, l'increment de glucosa, d'àcids grassos lliures, de cossos cetònics i lactat. El metabolisme augmenta, mobilitzant els dipòsits, que pot acabar en un estat catabòlic i en un balanç negatiu de nitrogen si el procés continua.

f. Dolor crònic persistent: El dolor crònic postquirúrgic és un problema que passa fins a un 10%-65% dels pacients postoperats. Es sap que un dolor poc controlat durant el període peroperatori té més risc de desenvolupar dolor crònic persistent postoperatori, però aquesta relació no està del tot ben definida; sembla que l'existència de dolor preoperatori també augmenta el risc. La transició d'agut a crònic passa relativament ràpid i els canvis neurobiològic passen molt més aviat del que pensem.

Aquest canvis depenen del tipus de cirurgia. És molt freqüent en les amputacions 30%-80%, toracotomies 22%-67%, esternotomies 27% i en la cirurgia de pit 11%-57%

4. OBJECTIUS DEL TRACTAMENT DEL DOLOR

Els principals objectius en el tractament del dolor agut postoperatori són:

- * Reduir la incidència i la severitat del dolor postoperatori, millorant el confort i la satisfacció del pacient.
- * Facilitar el procés de recuperació, disminuint les complicacions postoperatòries i en alguns casos l'estada hospitalària.
- * Educar als pacients per tal que comuniquin el seu dolor per fer una avaluació ràpida i un tractament efectiu.
- * Evitar els efectes indesitjables relacionats amb la teràpia
- * Preveure la sensibilització central per reduir el dolor agut i el dolor crònic

5. SELECCIÓ DE LA TÈCNICA ANALGÈSICA

Per escollir la millor tècnica cal considerar varis factors relacionats amb la clínica, el pacient i el medi on es movem.

a. Factors clínics: Es ben conegut que segons quines cirurgies provoquen més dolor que altres. Les incisions a l'abdomen superior i del tòrax són les més doloroses. Els malalts sotmesos a cirurgia més agressiva i presenten patologies associades, com potser una broncopatia crònica, obesitat o ser fumador tenen més probabilitats de presentar problemes pulmonars postoperatoris, per això cal fer una bona selecció de la tècnica analgèsica a utilitzar.

Un grup especial de malalts i de difícil maneig són els drogodependents, en aquests potser útil la combinació d'opioides i anestèsics locals per via epidural. Els malalts amb insuficiència renal o hepàtica també cal ajustar el tractament del dolor segons la seva patologia. Així en la insuficiència hepàtica caldria reduir les dosis d'opioides per via epidural presentant un risc augmentat d'hematoma epidural pel problema de la coagulopatia. En la insuficiència renal les dosis d'opioides per via epidural són relativament segures, no seria recomanat utilitzar l'analgèsia controlada pel propi pacient i cal també anar amb compte en la utilització dels AINE. En els malalts amb cardiopatia cal ajustar el seu tractament segons la seva reserva cardíaca. Una altra àrea controvertida són els malalts amb coagulopaties o que reben o rebran anticoagulants per facilitar la cirurgia vascular o cardíaca, ja que hipotèticament la via epidural podria ésser no segura. Qualsevol mètode que utilitzem té riscos, però el que cal tenir clar és que aquestes tècniques més sofisticades no incrementen el risc de la depressió respiratòria. La depressió respiratòria, es redueix, si s'escull bé el fàrmac, la via adequada i si es realitzen els controls postoperatoris adients. Per això cal conèixer molt bé el fàrmac, la seva dosificació i els seus efectes adversos.

b. Factors relacionats amb el pacient: Cada pacient és únic, cadascun té unes preferències, pors i experiències prèvies que fa que es decideixi una tècnica analgèsica o altra.

c. Factors relacionats amb el medi: El medi pot facilitar o limitar les tècniques que nosaltres volem utilitzar. Ja que moltes vegades per portar-les a terme cal una organització per serveis molt complexa o moltes vegades cal utilitzar aparells cars, que no sempre estan a la vast de tothom.

6. GUIA GENERAL DE TRACTAMENT DEL DOLOR AGUT POSTOPERATORI

El dolor és dinàmic i sense tractament, l'impuls dolorós arriba a les neurones dels cordons posteriors i causa una resposta que es va incrementant. Si es realitza un control i prevenció agressiva del dolor abans, durant i després de la cirurgia, s'aconsegueix beneficis a curt i llarg termini.

Per això es necessari tenir present varis ítems:

- * Cal elaborar un pla INDIVIDUALITZAT abans de la cirurgia.

- * El tractament del dolor és una entitat INTERDISCIPLINÀRIA, inclou tots els membres que intervenen en el procés del dolor: pacient, família, anestesiològ, cirurgià, infermeres etc.
- * Cal realitzar un control SOVINT, per tal d'avaluar el dolor en els diferents dies del postoperatori.
- * Ha d'esser MULTIMODAL, administrant fàrmacs i vies diferents per tal de prevenir i obtenir un òptim control del dolor.

L'aproximació multimodal es refereix a que un bon control del dolor postoperatori permeti una mobilització precoç, una nutrició enteral precoç i una atenuació de la resposta a l'estrès. Això es sol assolir amb tècniques regionals i una combinació de fàrmacs. També inclou guies de tractament conegudes com a "fast track" encaminades a fer una rehabilitació integral del pacient després de la cirurgia.

Tot això té la intenció de disminuir la morbiditat perioperatoria, disminuir l'estada hospitalària i millorar la satisfacció del pacient sense comprometre la seguretat. Quan es realitzen aquestes guies no assegura els resultats, cal un revisió continua i un coneixement teòric i pràctic del que s'utilitzarà. L'anestesiològ és l'expert en el maneig del dolor, per tant contribueix en la millora de la qualitat del tractament del dolor i és el que pot desenvolupar programes d'analgèsia perioperatoria, en els quals pot fer que hi col·laborin altres persones, si es creu oportú. Formant, si cal, un SERVEI DE DOLOR AGUT, entès com una servei multidisciplinari on col·labora molts professionals.

7. SERVEI DE DOLOR AGUT

La finalitat d'aquests serveis és millorar el maneig del dolor agut postoperatori, aplicant mètodes i controls efectius. A més a més, serveixen per proporcionar educació i entrenament als residents, infermeres i en general a tot el personal sanitari. Facilitant també la feina d'investigació i millora del maneig del dolor.

a. Pla analgèsic: Aquest pla és un procés que vol integrar el maneig del dolor dins de la cura del pacient durant el període perioperatori. Hi ha moltes evidències que existeix una associació entre les tècniques analgèsiques preoperatories i intraoperatories i la reducció del dolor postoperatori.

La recomanació seria realitzar un pla individualitzat per cada pacient quirúrgic. Cal saber el tipus de cirurgia i el dolor que s'espera en el postoperatori, saber si existeixen malalties concomitants (Ex: malalties cardíaques o respiratòries, al·lèrgies, etc.), conèixer el risc-benefici de la tècnica que es vol aplicar i finalment saber l'experiència que té el malalt i si prefereix alguna tècnica. En aquest pla cal que hi col·laborin les infermeres, cirurgians, etc. Cal definir la durada del tractament analgèsics que en moltes cirurgies és de 3 dies.

b. Educar el personal hospitalari: Molts articles en la literatura proposen que si s'educa el personal hospitalari, disminueix molt el risc. L'educació inclou saber valorar el dolor fins a dominar les tècniques més sofisticades del dolor (PCA, opioides per via epidural, tècniques d'analgèsia regional...). També cal conèixer les tècniques no farmacològiques com pot ésser els mètodes de relaxació. S'ha d'entrenar i educar quan entra personal nou o quan es fan canvis en les pautes analgèsiques.

c. Educació i participació del pacient i família: Cal educar als pacients i les famílies perquè comuniquin el seu dolor i utilitzant el mètode proposat per tal d'obtenir el benefici més òptim. També cal explicar els efectes indesitjables de la medicació escollida. El mètode es pot discutir durant la visita preoperatòria i es pot modificar durant les visites postoperatòries.

d. Avaluar i documentar el dolor perioperatori: Normalment s'estableixen unes fulles de recollida, on s'inclou la modalitat del tractament, la concentració del fàrmac i la dosis que s'administra. La valoració del dolor ha d'ésser senzilla i realitzar-ho sovint. Existeixen moltes maneres de valorar-lo. Per elegir el millor mètode dependrà de l'edat del pacient, del seu estat físic i psíquic, de l'experiència del personal i de la infraestructura del lloc on es realitzi el control. Normalment s'utilitza l'escala visual analògica (EVA) que va del 0 = no dolor, fins a 10=dolor màxim imaginable. Aquest paràmetre té valor en repòs i amb moviment (respirant profundament, tossint o realitzant una espirometria). L'EVA amb moviment és el més important per la recuperació postquirúrgica del malalt. Sembla que l'EVA ideal per una bona analgèsia, és assolir un valor de 3 o inferior al realitzar respiracions profundes o al tossir. Cal també observar la conducta del malalt que molt sovint pot indicar que existeix dolor, com poden ser les postures antiàlgiques, insomni, l'ansietat i en la gent gran el trastorn cognitiu. Els canvis fisiològics com la taquicàrdia, augment de la tensió arterial o de la freqüència respiratòria també poden indicar que el dolor no està controlat. Aquesta mesura cal valorar-la: a) en el preoperatori, b) a intervals regulars durant el postoperatori, c) cada vegada que expliqui un nou dolor i d) després de la introducció d'un analgèsic o tècnica nova. Recordar: que l'indicador més fiable de l'existència i intensitat del dolor és el que explica el propi pacient. Cada vegada que apareix un dolor intens i inesperat, sobretot si està associat a alteració de les constants vitals, cal avaluar-lo de forma immediata i reconsiderar un diagnòstic.

També cal saber valorar els efectes secundaris relacionat amb la teràpia, mirant el punt de punció tant endovenós com epidural, determinant la funció neurològica (nivell sensitiu i blocatge motor). I per últim valorar la incidència i la severitat dels efectes adversos associats a la terapèutica. Controlant la sedació, la depressió respiratòria, la pruija, nàusees i vòmits.

Es valoren de la següent manera: 0= sense efectes indesitjables, 1=efectes indesitjables però no cal tractament, 2=efectes indesitjables però cal tractament i és efectiu, 3=efectes indesitjables, cal tractament i no és efectiu.

e. Disponibilitat 24 hores: Estar disponible durant 24 hores és important per assegurar el confort i la seguretat del pacient. La condició dels pacients després de la cirurgia és dinàmica i les necessitats analgèsiques van canviant. Moltes tècniques analgèsiques tenen efectes indesitjables que els hi calen una ràpida avaluació i tractament.

f. Utilitzar protocols: L'anestesiòleg que controli el dolor postoperatori és el que ha de desenvolupar i organitzar (en col·laboració d'infermeria, cirurgians i altres) aquest sistema interdisciplinari per tal de manejar el dolor perioperatori del seu hospital o institució.

Cal que existeixin en cada servei uns protocols per tal d'assolir un òptim funcionament. Posant en marxa pautes de funcionament per tècniques com la PCA, l'analgèsia epidural i tècniques regionals. En aquests protocols ha de constar:

- * Dosis que s'ha administrat .
- * Intensitat del dolor en repòs i amb moviment.
- * Determinar els efectes secundaris.
- * Realitzar una exploració física i anotar les constants vitals.
- * Ajustar les dosis si es necessari.
- * Anotar les medicacions concomitants.
- * Anotar la satisfacció global del pacient.
- * Avaluar la resposta als ajustaments dels canvis de teràpia
- * Avaluar si cal passar a tècniques alternatives més simples com pot ésser la oral .
- * Discussió del pla amb el pacient, família, infermera i cirurgià.

Aquesta valoració s'ha de realitzar almenys un cop al dia. Però durant les primeres 24 hores aquests controls han d'ésser més sovint.

Esquemàticament i de forma resumida, perquè funcioni el pla terapèutic cal:

- * Avaluació preoperatoria del dolor
- * Desenvolupar un pla conjunt
- * Preparació del pacient i la família
- * Si existeix dolor preoperatori cal tractar-lo
- * Mesures preventives de dolor
- * Analgèsia intraoperatoria

Maneig postoperatori:

- * Si el malalt presenta dolor quirúrgic cal iniciar el pla previst ajustant dosis i intervals:
 - Si l'analgèsia és insuficient cal canviar fàrmac, dosis, interval, via ...
 - Si l'analgèsia és satisfactòria cal optimitzar i controlar
- * Si el malalt presenta un dolor inexplicable s'ha de fer una revaluació quirúrgica
- * Si el malalt no té dolor només s'ha de controlar i reavaluar

8. OPCIONS PER PREVENIR I CONTROLAR EL DOLOR POSTOPERATORI

Existeixen un gran ventall de possibilitats que tot seguit analitzarem amb una mica més de detall. Sovint es poden utilitzar varies vies i/o fàrmacs a l'hora, per tal d'assolir una bona analgèsia i obtenir un efecte sinèrgic. Igualment, la clau per controlar el dolor postoperatori és realitzar un bon maneig pre i intraoperatori.

a. Administració sistèmica d'AINE: Són un grup heterogeni de fàrmacs, la majoria d'ells deriven d'àcids orgànics, produint un efecte analgèsic mig o dèbil, i tenen com a principal característica un mecanisme d'acció comú, que es la inhibició de la síntesis de prostaglandines i la inhibició de la ciclooxigenasa (COX), per tant accions farmacològiques i efectes secundaris similars. Aquest mecanisme d'acció fa que siguin útils per disminuir la sensibilització perifèrica i la hiperalgèsia.

Existeixen almenys dos isoformes de COX amb accions diferents: (COX-1 és constitutiva i COX-2 és induïble). La COX-1 participa en l'agregació plaquetar, hemostasi i en la protecció de la mucosa gàstrica, mentre que la COX-2 participa en el dolor, la inflamació i la febre. Sembla que el paracetamol tindria el seu mecanisme d'acció amb inhibició d'un altre isoforma que seria la COX 3, però encara no es del tot cert.

Aquests fàrmacs són molt útils en el tractament del dolor agut postoperatori i són additius amb els opioïdes. La via d'administració sol ésser la via endovenosa, ja que la via oral està bastant limitada en el postoperatori immediat, en excepció en l'analgèsia de la cirurgia ambulatoria.

En general aquests agents tenen les següents característiques:

- * El seu efecte està limitat per un sostre terapèutic
- * No provoquen tolerància física ni psicològica.
- * Són antipirètiques i antiinflamatòries a excepció de l'acetaminofèn.
- * S'utilitzen com a coadjuvants de les intervencions agressives

Poden ser molt útils en els pacients de al cirurgia ambulatoria, en la cirurgia dental i ortopèdica. Tot que es discuteix el seu efecte .

Tot i que es discuteix el seu ús en les fractures òssies perquè podrien endarrerir l'ossificació, però segons alguns estudis aquest fàrmacs serien segur sempre i quan s'utilitzin de forma breu (<15 dies).

També s'ha descrit una disfunció renal pel ús de AINE sobretot en pacient d'alt risc, hipovolèmics i amb alteració renal prèvia.

El sagnat gastrointestinal és veu més sovint en els AINES que en els inhibidors de la COX-2, el mateix passa amb el broncoespasme en els pacients asmàtics. Però l'ús prolongat d'inhibidors de la COX-2 poden tenir un risc de problemes cardiovasculars

b. Administració sistèmica de Gabapentoids: La Gabapentina i la pregabalina, són fàrmacs antiepilèptics que també s'utilitzen pel tractament del dolor neuropàtic, interactuen amb el canal de calç, inhibint el flux de calç i per tant l'alliberació de neurotransmissors excitatoris. La pregabalina oral té millor biobilitat que la gabapentina però és la gabapentina que millora l'eficàcia analgèsica dels opioïdes tant en moviment com en repòs.

L'administració perioperatoria de gabapentoids pot reduir el dolor postoperatori i el requeriment d'opioïdes. També pot reduir la incidència de vòmits, pruija, retenció urinària però incrementa el risc de sedació.

La pregabalina és efectiva en el tractament del dolor crònic neuropàtic relacionat amb la neuropatia diabètica.

c. Administració sistèmica de Ketamina: La ketamina és un anestèsic utilitzat intraoperatoriament. Actua com a antagonista no competitiu dels receptors NMDA. El seu paper principal és com adjuvant en el tractament del dolor postoperatori. S'ha vist que a petites dosis pot facilitar l'analgèsia postoperatoria ja que atenua la sensibilització central i la tolerància dels opioïdes. Per tant, sembla que reduiria la incidència de dolor crònic persistent i feria una analgèsia preventiva.

Molts estudis han demostrat que l'administració conjuntament amb opioïdes disminueix els seus requeriments i sovint també disminueixen els seus efectes secundaris.

El més comú es administrar dosis continues per via endovenosa

d. Administració sistèmica de Tramadol: és un opioide sintètic que és un dèbil agonista μ i inhibeix la recaptació de serotonina i norepinefrina. Encara que el seu efecte és bàsicament central, també té efectes perifèrics.

El tramadol és eficaç per dolors moderats. La seva adició amb el paracetamol fa que disminueixin els seus efectes secundaris però sense reduir el seu efecte analgèsic.

L'administració de tramadol fa menys prujia, menys depressió respiratòria i menys alteració de la funció gastrointestinal comparat amb altres opioides. Els seus efectes secundaris més freqüents són les nàusees, vòmits, boca seca, mal de cap i mareig. El tramadol cal administrar-se en precaució en cas de pacients amb epilèpsia o increment de la pressió intracraniana i està contraindicada en pacient que prenen IMAOS.

L'administració d'ondansetron que inhibeix els receptors 5HT₃ pot disminuir els efectes analgèsics del tramadol.

e. Administració analgèsics opioides per via sistèmica: Cal recordar que els receptors opioides es troben a distribuïts per tota la via ascendent i la via descendent del dolor. En concret, els opioides a nivell de la via ascendent actuen a nivell dels acabaments nerviosos perifèrics, en la banya posterior de la medulla espinal i en el tàlem. A nivell de la via descendent els receptors opioides es troben en la substància gris periaqueductal, en la medulla rostral ventromedial i en el locus ceruleus.

Els opioides quan s'administren per via sistèmica actuen a nivell de la medulla espinal i en el cervell. Les accions espinals i supraespinals són sinèrgiques.

Quan s'administren opioides per via sistèmica, abans s'ha de donar un bolus d'atac per tal d'arribar a la mínima concentració analgèsica efectiva. Posteriorment es pot iniciar la infusió continua intravenosa. Per calcular la velocitat de infusió s'ha d'utilitzar una regla molt senzilla que consisteix en dividir la dosi d'atac per una vida mitja i aquesta per la vida mitja de l'opioide en qüestió, normalment la vida mitja d'eliminació de molts opioides és de 3 hores.

Ex: Si una pacient li cal 15 mg de morfina endovenosa per calmar el dolor de després de la histerectomia, quina seria la infusió continua necessària per controlar el dolor?
 $15\text{mg}/2 = 7,5 \text{ mg}$ són els mil·ligrams que s'eliminen en una vida mitja. $7,5 \text{ mg}$ s'eliminaran cada 3 hores o sigui $7,5/3 = 2,5 \text{ mg/h}$ són els mil·ligrams que li cal administrar de forma contínua cada hora.

La clau és iniciar aviat l'analgèsia per tal d'obtenir el nivell terapèutic adequat en sang i mantenir aquest nivell mentre duri la teràpia.

f. PCA (analgèsia controlada pel propi pacient): Consisteix en l'auto-administració de petites dosis de narcòtics o altres fàrmacs analgèsics, quan el pacient noti dolor.

Amb aquest sistema es vol controlar la gran varietat individual que existeix. Això s'aconsegueix a través d'uns aparells que porten un microprocessador que està accionat per un botó el qual administra el fàrmac determinat quan el pacient l'acciona.

Pel òptim funcionament cal:

- * Administrar primer una dosi d'atac efectiva per assolir el nivell analgèsic.
- * La dosi en bolus ha d'ésser gran per tal de resoldre l'analgèsia del malalt quan aquest ho requereixi.
- * El període de tancament (període de temps entre bolus i bolus) ha d'ésser suficient per tal que el fàrmac faci efecte i a l'hora eviti la sobredosificació.
- * Es pot combinar amb una perfusió continua si calgués.

En la taula 1 hi ha una guia per l'administració d'opioides en PCA.

Avantatges:

- * Millor analgèsia amb menys quantitat d'opioide.
- * Disminució dels efectes secundaris.
- * Millora assistencial perquè evita retràs en l'administració analgèsica i el personal te més temps per dedicar-se a altres feines.
- * És més segur perquè te mecanismes de seguretat per evitar sobredosificacions.
- * Disminució de la variabilitat individual en el tractament del dolor.
- * Analgèsia estable amb mínims pics de dolor.

Desavantatges:

- * Més car.
- * Cal més coneixement per part d'infermeria i metges.
- * Una errada en el mecanisme podria suposar la no administració d'analgèsia.
- * Cal que existeixi una mínima col·laboració per part del malalt.
- * Potser no existeix el fàrmac ideal per aquest tipus d'analgèsia.

g. Opioides per via espinal: Els opioides per via espinal han estat utilitzats durant moltes dècades. Els opioides actuen a nivell de la banya posterior de la medul·la, modulen l'estímul nociceptiu sense causar bloqueig motor o simpàtic.

Els opioides segons les seves propietats bioquímiques es poden dividir en hidrosolubles (morfina) i liposolubles (metadona, fentanil, sufentanil i alfentanil).

Els opioides hidrosolubles tenen dificultat per entrar al LCR, però un cop han arribat tendeix a romandre-hi a dins. Produeixen analgèsia en llocs distants del lloc de punció, arribant a nivell cefàlic de forma passiva a través del flux del LCR.

Els opioides liposolubles fàcilment entren i surten del LCR, i ràpidament baixen les seves concentracions a nivell del LCR. Molta proporció del fàrmac s'absorbeix per la vasculatura de la grassa epidural. Molts estudis semblen demostrar que els opioides liposolubles administrats per via peridural tindrien un efecte més sistèmic que espinal. Per tant no estaria justificat l'administració d'aquests fàrmacs, sols, per aquesta via.

En conseqüència, pels fàrmacs hidrosolubles, el lloc de punció i el volum a administrar no és important, el que compte és la dosi que s'administra. En canvi pels opioides liposolubles, el més important és el lloc de punció i el volum a administrar.

El opioides liposolubles estarien més indicats quan és vol un inici ràpid i duració moderada (<4 hores) amb un mínim risc de depressió respiratòria. (Ex cirurgia ambulatoria).

En els opioides hidrosolubles, l'administració d'una sola dosi de morfina intradural proporciona analgèsia durant més de 24 hores. En cas de la via epidural, el seu ús tindria sentin quan el catèter epidural no està en la metàmera adequada per el tipus de cirurgia (Ex. catèter lumbar per cirurgia toràcica).

Quan s'utilitzen els opioides per via espinal sovint apareixen problemes. L'efecte més terrible és el de la depressió respiratòria (0,1-0,9%), per això cal tenir un sistema de control del pacient per evitar-ho. Els opioides liposolubles provoquen menys depressió respiratòria tardana que els hidrofílics, tot i que els lipofílics poden fer depressió respiratòria però la faria més aviat. La depressió respiratòria pot augmentar en cas de pacients ancians, SAOS, quan s'administra altres fàrmacs sedants i condicions de comorbilitat. Per detectar la depressió respiratòria cal tenir un personal d'infermeria molt educat i entrenat en aquest tipus d'analgèsia. No és suficient mirant el

freqüència respiratòria, també s'ha de controlar l'estat de consciència i de sedació del pacient per tal d'evitar accidents majors.

La pruija és molt comú quan s'administra opioides per via epidural o intratecal (15%). Algun estudi demostra que la incidència és similar quan s'administra en PCA. La causa de la pruija es desconeixi tampoc està clar si la incidència de pruija és dosis depenen.

La retenció urinària està associada amb l'administració d'opioïdes neuroaxials i això es deu a la interacció dels receptors opioïdes en la medulla espinal que provoca una disminució de la contracció del múscul detrusor. La seva incidència certa no es sap perquè molt pacients van sondats.

La taula 2 és un llistat dels opioïdes amb el seu període de latència, dosis necessària, i duració analgèsica.

h. Anestèsics locals i tècniques regionals: Els anestèsics locals (AL) són unes substàncies químiques que bloquegen la conducció nerviosa d'una forma específica, temporal i reversible, sense efectes sobre la consciència del malalt.

Els AL es poden aplicar tòpicament, en forma d'infiltració sobre la ferida quirúrgica (abans o després de la cirurgia) o en forma de bloqueig regional (intercostal, intraarticular, paravertebral, plexe braquial, peneà, caudal, ilioinguinal, neuroaxial, etc.)

Les tècniques regionals utilitzades durant i després de la cirurgia proporcionen efectes positius sobre:

- * El sistema respiratori, millorant l'activitat diafragmàtica, augmentant el volum corrent i la capacitat vital (aquesta millora no és clara en el catèter epidural lumbar ni amb els opioïdes peridural i en canvi sí amb l'analgèsia epidural toràcica)
- * El sistema cardiovascular, com que l'analgèsia regional inhibeixen el sistema simpàtic, fa que disminueix la demanda d'oxigen, augmenta el flux coronari de les àries endocàrdiques i en les àries isquèmiques, afavorint una millor redistribució. Altrament també disminueix la incidència d'isquèmia induïda per arítmies malignes
- * També s'ha vist que disminueixen les complicacions tromboembòliques, ja que disminueixen la viscositat plasmàtica i sanguínia, inhibeixen l'adhesió plaquetar i preveu l'agregació de les plaquetes.

Via epidural: És la més utilitzada en el postoperatori, sobretot en cirurgies abdominals, toràciques i d'extremitat inferior.

Avantatges:

- * Redueix la mortalitat: En un metanàlisis en pacients intervinguts d'ortopèdia la mortalitat disminueix un 30% en els pacients que van rebre una anestèsia /analgèsia neuroaxial respecte en els que van rebre anestèsia general i opioïdes sistèmics.
- * L'analgèsia epidural toràcica pot facilitar el retorn de la mobilitat gastrointestinal sense contribuir a l'augment de fallida sutura.
- * També disminueix les complicacions pulmonar postoperatòries per atenuació de la inhibició del reflex espinal millorant la funció diafragmàtica.
- * L'analgèsia epidural toràcica disminueix les complicacions cardíques perquè atenuen la resposta a l'estrès i la hipercoagulabilitat millorant també la redistribució del flux sanguini coronari.

- * Atenua la resposta immunosupressora perioperatòria. L'anestèsia/analgesia regional sembla que disminuiria les recurrències del càncer donat aquesta atenuació de la immunosupressor. També l'anestèsia/analgesia regional està relacionada amb menys risc d'infeccions en la cirurgia de reemplaçament total de genoll i maluc.

La taula 3 hi ha una guia d'utilització de la bupivacaïna i lloc de punció per via epidural segons el tipus de cirurgia.

Inconvenients:

- * Aparició ràpida de taquifilàxia, sobretot en tractaments de més de 72 hores.
- * Fluctuacions en els nivells plasmàtics.
- * Hipotensió, depenent de les metàmeres bloquejades (7%) això pot disminuir si baixem la concentració i el volum.
- * Bloatge motor: (2-3%) Si només s'utilitzen AL per via peridural provoquen una incidència inacceptable de bloatge motor i hipotensió, per això moltes vegades cal associar-los a un opioide per via epidural.
- * Analgesia amb pegats o unilateral o be per migració. El sistema pot fallar en 4% però la migració intratecal o intravascular és molt poc freqüent, però tot i així cal fer control adequats per descartar aquesta possibilitat.

Complicacions de la via epidural:

- * Possibilitat de punció subaracnoidea (0,32-1,23%)
- * Neuropatia transitòria: poc freqüent (0,016%) i un 50% es recuperat en totalitat. Punció intravascular: bastant freqüent (3-12%), però el desenvolupament de l'hematoma espinal és molt rar. Cal seguir les guies de col·locació i retirada de catèter epidural que recomanen les societats pel malalts que porten tractament o profilaxis amb anticoagulants, heparines i/o antiagregants.
- * Infeccions (meningitis, abscess peridural): poc freqüent, ($1 < 10.000$) es veu sobretot en catèter col·locats fa dies i en pacients immunodeprimits. La sepsis podria ésser una contraindicació relativa de l'analgesia epidural

Bloatge paravertebral: Consisteix en injectar anestèsics locals lateralment a les vertebres toràciques, en concret per on surten els nervis espinals des del foramen intervertebral. Això produeix un bloatge somàtic i simpàtic homolateral dels dermatomes toràcics per sobre i sota del lloc de punció. És una tècnica fàcil d'aprendre amb poques contraindicacions i amb poca incidència de complicacions. Les complicacions descrites són la punció vascular, la hipotensió (és rara en pacients normovolèmics, ja que només provoca un bloatge simpàtic unilateral), punció pleural amb o sense pneumotòrax (és rar, però si apareix sol ésser petit i cal realitzar tractament conservador) i punció epidural.

Estaria indicat en la cirurgia major toràcica, colecistectomies, nefrectomies, herniorràfies i sempre que es vulgui una analgesia unilateral. Les dosis recomanades veure Taula 4.

Bloatge intercostal: S'utilitza sobretot en el postoperatori de la cirurgia toràcica i d'abdomen superior. L'anestèsic més utilitzat és la bupivacaïna, que en injecció única pot donar una analgesia de 12 hores. La tècnica podria ésser utilitzada pel propi cirurgià a camp obert, injectant 2-4 ml de bupivacaïna al 0,25% en el trajecte subcostal

dels nervis afectats. Com la duració analgèsica és limitada existeix la possibilitat de col·locar un catèter en l'espai intercostal. Això pot donar una bona analgèsia però moltes vegades pot ésser insuficient i cal completar amb altres fàrmac i vies. La complicació més temible és el pneumotòrax però en mans expertes no supera el 1%.

Blocatge del platransversde l'abdomen. (TAP block). És el blocatge de les aferències de la paret abdominal entre T6 i L1, entre el múscul oblic intern i el transvers. La seva realització normalment es fa de forma ecoguiada. Hi ha dues revisions si que indiquen que el TAP block redueix en el consum de requeriment de morfina en el postoperatori. El seu ús forma part de l'analgèsia multimodal postoperatoria dels procediments de cirurgia abdominal bix, ginecològica i de paret abdominal.

i. Combinació d'opioides i anestèsics locals per via epidural: Encara que la infusió d'AL produeixi una analgèsia efectiva molt sovint existeix efectes indesitjables. La majoria d'estudis demostren que la barreja d'opioides i AL estan associats amb menys dolor dinàmic tan en cirurgia abdominal, toràcica i ortopèdica que aquests components administrats sols. No sabem quina és la combinació ideal però existeixen molts estudis que demostren que aquests combinacions són sinèrgiques.

Sembla que molts estudis evidencien que el lloc ideal per administrar aquesta barreja seria a nivell toràcic més que a nivell lumbar, ja que facilitaria l'administració d'opioides liposolubles en petites dosis i minimitzaria el blocatge motor de les EEII i per tant menys risc d'hipotensió.

j. Analgèsia epidural controlada pel pacient (PCEA): igual que la PCA proporciona millor satisfacció pel pacient. En quan els efectes indesitjables són gairebé els mateixos que en la perfusió continua. La dosis a utilitzar són concentracions baixes associades a opioides liposolubles i a vegades també una perfusió contínua.

9. ANALGÈSIA PREVENTIVA:

Abans s'anomenava analgèsia "preemptive", a l'analgèsia o tècnica analgèsica que és realitzava abans de la intervenció quirúrgica i que era més efectiva que la mateixa tècnica realitzada després de la cirurgia. Això és concepte amb molta controvèrsia. Per això sembla que la definició més encertada seria com el tractament que previndria l'establiment de la sensibilització central causada per la incisió i pels fenòmens inflamatoris. S'iniciaria abans de la incisió i cobreix tant el període de la cirurgia com el període postoperatori inicial. Aquest concepte va ser emprat per primera vegada per Woolf l'any 1983. Actualment l'analgèsia epidural s'ha demostrat que té un efecte significativament superior com a tècnica de millorar el dolor en el cas que s'utilitzi de forma preemptiva o sigui preincisional millor que postincisional.

És important saber que la resposta inflamatòria passa durant l'intraoperatori i persisteix durant el postoperatori.

En una revisió realitzada per Moiniche et al. l'any 2002 sobre la preemptive analgèsia, a on analitzen 80 estudis que comparen el moment en el qual s'administra l'analgèsia, preoperatori vsintraoperatori o postoperatori, valorant la seva influència en el control del dolor postoperatori. Aquests estudis inclouen l'administració de AINE, opioides intravenosos, antagonistes dels receptor NMDA, anestèsics locals administrats a nivell epidural i caudal. En el seu anàlisi, la característica comú és que el moment en que

s'administri l'analgèsia no influeix en la qualitat del dolor postoperatori, sigui quin sigui analgèsia preemptiva utilitzada.

Actualment es parla **d'analgèsia preventiva** seria la que impediria el desenvolupament de dolor crònic o sigui la sensibilització central però aquest règim pot està administrat en qualsevol moment del període perioperatori. El temps quan s'administri la tècnica analgèsica no és important. Si una tècnica s'administra abans de la incisió quirúrgica, si aquesta és administrada de forma insuficient o incompleta, la sensibilització central pot ser que no sigui preventiva.

Sembla que els fàrmacs que actuen com a antagonistes del receptor NMDA serien útils per l'analgèsia preventiva

10. ANALGÈSIA EN CIRURGIA AMBULATORIA

Cada vegada es realitzen més cirurgies de forma ambulatoria. La majoria d'aquests procediments estan associats amb un traumatisme quirúrgic mínim.

Per tal que la cirurgia ambulatoria sigui un èxit cal que el malalt estigui alerta, deambuli, tingui una bona analgèsia i bona tolerància oral, sense nàusees i vòmits.

Sembla que un 30-40% dels pacients ambulatoris presenten dolor moderat a sever durant les primeres 24-48 hores de la cirurgia.

L'analgèsia postoperatoria òptima pel dolor ambulatori ha de ser efectiva i segura, produir pocs efectes secundaris i de fàcil maneig a casa. Les tècniques analgèsiques han de permetre una activitat "normal" i sempre cal prescriure una analgèsia de rescat per si la pauta és inefectiva.

La infiltració de la ferida amb anestèsics local proporciona una bona analgèsia i prolonga l'aparició del dolor.

També és útil el blocatge de nervis perifèrics ja que proporcionen una analgèsia molt duradora. Inclús es pot plantejar col·locar catèter en perfusió continua sempre i quan hi hagi una bona educació per part del pacient, ja que s'ha vist que proporcionen millor analgèsia amb menys efectes secundaris.

Hi ha estudis que han demostrat que el blocatge infraclavicular amb dosis única d'anestèsics locals és més efectiu per l'analgèsia postoperatoria de la cirurgia de mà i canell que l'anestèsia general. Ja que permet una recuperació més ràpida de la deambulació i una alta hospitalària més ràpida.

Normalment es controla el dolor amb analgèsics per via oral, però cal insistir molt en que els pacients prenguin els analgèsics de forma regular i que iniciïn el tractament abans que desapareixi l'efecte de l'anestèsic local administrat a dins a quiròfan, sigui en forma de blocatge perifèric, espinal o d'infiltració de la ferida quirúrgica.

Per pacients amb dolor lleu normalment és suficient el paracetamol. Els pacients amb dolor lleu a moderat cal associar un AINE amb un opioide menor. Els opioides majors no estan indicats perquè produeixen molts efectes secundaris, incloent la depressió respiratòria.

El paracetamol és el més utilitzat perquè és efectiu, barat i segur. S'associa sovint amb combinació amb altres fàrmacs com els AINE i els opioides menors.

11. MANEIG DEL DOLOR POSTOPERATORI EN NENS

La incidència de dolor moderat a sever en nens varia del 40 al 60%, aquesta xifra és tant alta perquè molts metges no administren opioides en cirurgies que s'ho mereixen i si s'utilitzen sovint és a dosis i intervals inadequats.

Molts dels conceptes que hem explicat per adults també es poden aplicar en nens tot i que existeixen unes recomanacions que són específiques per els nens.

La determinació del dolor en els nens i lactants és més difícil, per això cal saber reconèixer el dolor potencial i sospitar que tenen dolor.

El component emocional és molt important en els nens. L'absència dels pares, dels seus familiars i joguines poden fer que el dolor s'accentui.

Per avaluar el dolor pediàtric existeixen uns instruments especials per realitzar-lo, també s'ha de valorar la història del dolor, buscar el diagnòstic i les causes que poden empitjorar el dolor, avaluant la severitat i la localització i observar el seu comportament i resposta. Per fer això cal incloure en aquesta avaluació els pares i família.

Rutinàriament, el dolor es pot valorar cada 2 hores durant el primer dia de la cirurgia i cada 4 hores en els següents dies. S'hauria de valorar més sovint si el dolor no es controla adequadament. Tot això és més fàcil si es recull en una gràfica.

Existeixen moltes tècniques eficaces pel tractament del dolor en el nen. Moltes són similars a les que s'utilitzen en els adults i altres són específiques com per exemple l'analgèsia caudal.

12. ANALGÈSIA EN PACIENTS AMB TOLERANCIA ALS OPIOIDS

Dins d'aquest grup podem dividir-los en tres grups:

- 1) Pacients amb dolor crònic i que porten opioides en el seu tractament.
- 2) Pacient amb abús a drogues.
- 3) Pacients en combinació de les dues anteriors.

El maneig d'aquest pacient pot ser difícil en una aproximació convencional. La finalitat en aquest pacient és mantenir el requeriments basal i controlar el dolor incisional.

Molts pacients que prenen de forma crònica opioides tenen tolerància o sigui que cal incrementar les necessitats del fàrmac per assolir el mateix nivell d'analgèsia. Per això cal fer un pla terapèutic perioperatori i un pla de transició de l'endovenós cap al regim oral un altre cop, per això cal utilitzar les taules d'equivalències. Cal saber que això no és una ciència exacte ja que les necessitats de cada individu canvien.

En aquest tipus de malalt són de molta ajuda les tècniques regionals i els fàrmacs adjuvants per controlar més el dolor incisional.

Sovint són necessàries perfusions de morfina o bé en PCA . Taula d'equivalències.

13. CONCLUSIONS

- * Recordar que la "satisfacció" del dolor després de la cirurgia és molt complicat. Potser que nosaltres pensem que hem utilitzat el tractament més satisfactori, però no és finalment el pacient el que tindrà l'última paraula.
- * Molts malalts hospitalitats continuen experimentant dolor.
- * Els serveis de dolor agut han d'estar creats per tal de millorar la qualitat i els resultats. Per això cal que estiguin enfocats al malalt, que siguin entitats interdisciplinàries, multimodals i s'integrin al procés general de tractament del malalt.
- * Cal utilitzar els mètodes més segurs i eficaços que tinguem a l'abast, tant en el tractament com en la monitorització.

Taula 1: Guia per l'administració d'opioides intravenosos controlat pel propi pacient

Fàrmac (concentració)	Bolus (mg)	Temps tancament (min)
Morfina (1mg.ml)	0,5- 2,5	5-10
Meperidina (10mg.ml)	5-25	5-10
Metadona (1mg.ml)	0,5- 2,5	8-20
Fentanil (0,01 mg.ml)	0,01-0,02	3-10
Sufentanil (0,002 mg.ml)	0,001-0,002	5-8
Alfentanil (0,1 mg.ml)	0,1- 0,2	5-8

Taula 2: Guia opioides epidurals pel tractament del dolor agut

Fàrmac	Dosis única*(mg)	Velocitat infusió (mg/h)	Inici (min)	Duració (h)
Morfina	1-5	0,1- 1,0	30	6-24
Meperidina	20-150	5-20	5	4-8
Metadona	1-10	0,3- 0,5	10	6-10
Fentanil	0,025-0,1	0,025-0,1	5	2-4
Sufentanil	0,01-0,06	0,01-0,06	5	2-4
Alfentanil	0,5- 1	0,2	15	1-3

*Cal baixar les dosis quan s'administren a gent gran o quan s'administren en les regions toràciques o cervicals. Dosis més gran aconseguim duracions més altes

Taula 3: Guia per dolor postoperatori amb Bupivacaïna epidural continua durant les primeres 24 hores.

Tipus operació	Espai d'inserció catèter	Concentració (%)	Volum (ml/h)
Toràcica	T4-T6	0,25-0,125	5-15
Laparotomia sup.	T6-T8	0,5- 0,25-0,125	5-10-20
Lap. Ginecològica	T9-T11	0,125	15-20
Maluc	L2	0,125	15
Vascular	L2	0,25-0,125	10-15

Taula 4: Guia dels fàrmacs i dosis a través del blocatge paravertebral

Edat	Fàrmac	Concentració (%)	Bolus dosis	Infusió (ml/kg/h)
Adults	Bupivacaïna Lidocaïna	0,25- 0,5 1	15-20 ml 15-20 ml	0,1 0,1
Nens	Bupivacaïna Lidocaïna	0,125-0,25 1	0,5 ml/kg 0,5 ml/kg	0,2 0,25

Taula 5: Guia per les equivalència d'opioides

Fàrmac	Oral (mg)	Parenteral(mg)
Morfina	30	10
Buprenorfina	No	0,4 (7,5 µg/h TD)
Fentanilo	No	0,1(16,5µg/h TD)
Tramadol	300	no
Hidrocodona	30	no
Metadona	10	5
Oxycodona	20	No

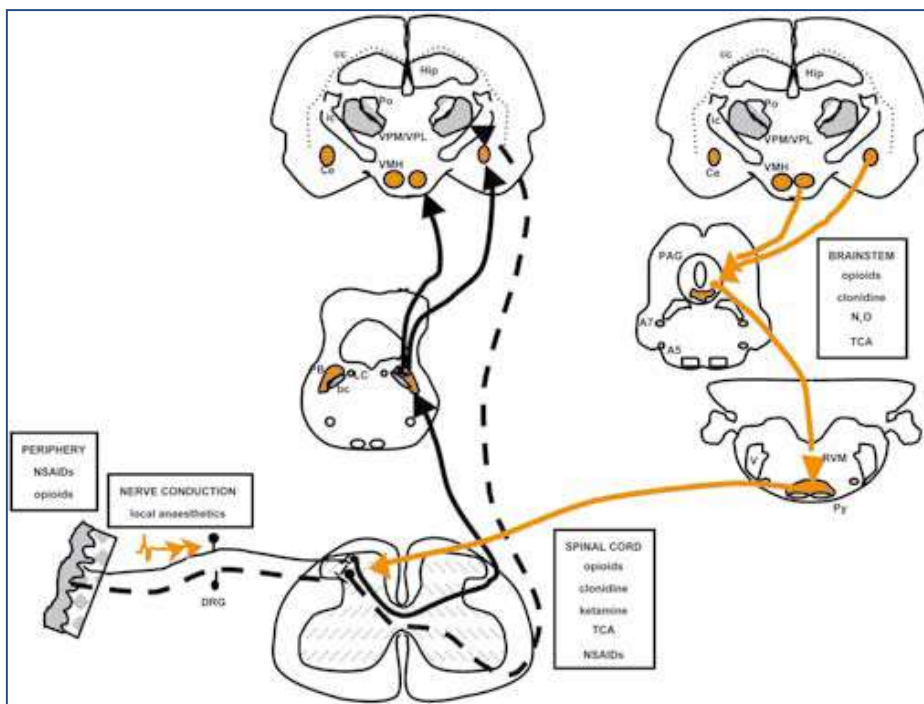


Fig: 1 Vies ascendents i descendents de la transmissió del dolor

BIBLIOGRAFIA

1. Management of Acute Pain: A practical guide, Task Force on Acute Pain, International Association for the Study of Pain. Edited by Ready LB, Edwards WT. Seattle, IASP, 1992.
2. Practical guidelines for Acute Pain Management in the perioperative setting. An update report by the American Society of anesthesiologists Task Force on Acute Pain. *Anesthesiology* 2012; 116: 248-73
3. Hurley RW, Murphy JD, Wu CL. Acute postoperative pain in Miller's Anesthesia 8th edition. Ed Saunders 2015; 98:2974-2998e5
4. Deborough JP. The stress response to trauma and surgery. *Br J Anesth* 2000; 85: 109-17.
5. Miaskowski C, Crews J, Ready LB, Paul SM, Ginsberg B. Anesthesia-based pain services improve the quality of postoperative pain management. *Pain* 1999; 80:23-29
6. Acute pain management. Scientific evidence. Australian and New Zealand College of anesthetists and Faculty of Pain Medicine. Third Edition 2010. Edited Macintyre PE, Scott DA, Shug SA, Visser EJ.
7. www.postoppain.org
8. Ashburn MA. Future Challenges in anesthesia-based acute postoperative pain management. Edited by: Schwartz AJ. *A.S.A* 1999; 27:1-11.
9. Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, Vadevelu N, Urman RD. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology* 2014: 59-79.
10. Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK, Brennan TJ. Postoperative pain-clinical implications of basic research. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology* 2007; 21:3-13