

Trattamento del dolore acuto post-operatorio in chirurgia ortopedica maggiore

Acute pain management after major orthopaedic surgery

R. Troglia
M. Berti
G. Danelli
C. Consigli

RIASSUNTO

Gli interventi di chirurgia ortopedica maggiore sono gravati da dolore post-operatorio moderato-severo. L'inadeguato trattamento, soprattutto in pazienti ad elevato rischio peri-operatorio, è in grado di determinare sia alterazioni fisiopatologiche a carico di organi ed apparati vitali, sia sviluppo di dolore cronico. Lo scopo principale della terapia antalgica post-operatoria per il paziente ortopedico non deve essere solo quello umanitario ma anche e soprattutto quello di facilitare l'esecuzione del programma riabilitativo atto al recupero precoce della funzionalità articolare. Questo obiettivo può essere raggiunto limitando la reazione infiammatoria e ostacolando la trasmissione dello stimolo nocicettivo sia a livello periferico che centrale utilizzando contemporaneamente più farmaci somministrati magari con tecniche diverse. Questa modalità di trattamento del dolore, detto appunto multifarmacologico, consente generalmente di aumentare l'effetto analgesico della terapia e ridurre gli effetti avversi correlati alla stessa.

SUMMARY

Orthopaedic procedures may induce more severe pain than do other surgical procedures because bone injury is more painful than soft-tissue injury. This is because the periosteum having the lowest pain threshold of the deep somatic structures. Unrelieved pain is likely to cause adverse effects on more than one body system, particularly in high-risk surgical patients, with the development of chronic pain. Patient who is relatively immobilized because of pain can also develop joint stiffness (e.g., arthrofibrosis in the knee and adhesive capsulitis in the shoulder). The goals of pain management in orthopaedics are to meet the humanitarian need for pain relief and to facilitate rehabilitation and return to normal function. These goals are accomplished by reducing pain and inflammation at both the central and the peripheral level. A combination of approaches can address multiple mechanisms of pain, with the added benefit of reducing side effects through the use of lower doses of individual modalities. There is increasing evidence that multimodal therapy with systemic pharmacotherapy associated with loco-regional techniques can reduce the hospital stay, and the adverse effects of opioids by decreasing dosage, and also improve patients outcomes.

Servizio di Anestesia
Rianimazione e terapia
antalgica, Azienda Ospedaliero-
Universitaria di Parma

*Ricevuto il 30 aprile 2007
Accettato il 30 maggio 2007*

Le procedure ortopediche sono correlate ad elevata incidenza di dolore severo poiché avvengono a carico di strutture ampiamente innervate e fornite di numerosissimi recettori del dolore.

Il dolore acuto determina importanti alterazioni fisiologiche che influiscono sull'*outcome* del paziente.

Qualsiasi stimolo doloroso infatti innesca una reazione detta da stress che è caratterizzata dalla increzione di amine simpatiche, cortisolo, prolattina, aldosterone, glucagone tutti ormoni che hanno un effetto catabolico e inducono sovraccarico di lavoro per organi come cuore, reni, polmoni e fegato. In più va detto che l'intervento chirurgico si accompagna spesso ad uno stato procoagulante che associato alla immobilizzazione indotta dallo stimolo doloroso, quando non trattato, può aumentare l'incidenza di fatti tromboembolici.

Il trattamento del dolore quindi deve essere preso in seria considerazione quando si voglia aumentare la possibilità per ogni paziente di arrivare a guarigione completa dopo un intervento chirurgico.

Per stabilire i metodi più efficaci per il trattamento del dolore acuto post-operatorio è necessario capire i meccanismi biologici che stanno alla base della percezione dolorosa e come il dolore acuto può progredire in dolore cronico.

Il dolore acuto deriva da un danno tissutale indotto da stimolo chimico, meccanico o termico.

I tessuti danneggiati dallo stimolo nocicettivo rilasciano una serie di sostanze quali istamina, bradichinine, prostaglandine, serotonina, sostanza P acetilcolina che stimolano i nocicettori e determinano l'insorgenza dell'impulso nervoso.

Alcune sostanze come le prostaglandine alterano la sensibilità del neurone periferico con riduzione della soglia di stimolazione: questo comporta che ogni nocicettore nella zona danneggiata diventa facilmente stimolabile anche per stimoli di bassa intensità con conseguente aumento esponenziale degli input nocicettivi che arrivano al corno posteriore del midollo spinale dove è il secondo neurone. Qui in condizioni normali, ovvero con stimoli non eccessivamente potenti o di breve durata vengono liberate delle sostanze che eccitano solo alcuni recettori presenti sulla membrana del secondo neurone la cui azione si esaurisce al termine dello stimolo stesso. Quando invece la stimolazione è ripetuta o particolarmente forte i neurotrasmettitori liberati determinano l'attivazione di altri recettori che causano alterazioni biochimiche cellulari, funzionali e strutturali grazie alla traduzione di geni silenti e con

conseguente riduzione della loro soglia di stimolazione (sensibilizzazione centrale)^{1,2}.

L'espressione clinica di questi due fenomeni è rappresentata dalla iperalgesia in sede di ferita chirurgica e dalla allodinia ovvero sensazione dolorosa avvertita per stimoli non dolorosi, intorno alla ferita chirurgica.

L'espressione di nuovi geni silenti dentro il neurone di secondo ordine conduce allo sviluppo di dolore cronico.

Dal punto di vista più generale questo stato di "ipereccitazione" si traduce in riflessi segmentali e soprassegmentali. Alla riduzione della soglia del dolore in sede di ferita si associa la contrazione muscolare della regione corporea interessata dall'intervento. Inoltre il dolore evoca reazioni spiacevoli di discomfort cui si associano inappetenza, depressione dell'umore dovute a sostanze secrete in circolo stimate tipiche della malattia perioperatoria.

La complessità dei meccanismi che stanno alla base della percezione e della trasmissione del dolore ci suggeriscono che non è possibile trattare in modo efficace il dolore severo con un unico farmaco, ma sarà importante agire a diversi livelli in modo da ottenere un controllo adeguato del dolore per consentire al paziente un programma di riabilitazione precoce e un rapido ripristino delle normali funzioni.

Gli oppioidi maggiori, morfina, fentanyl, sufentanyl, ossicodone, impediscono la trasmissione dello stimolo a livello spinale e sovrasspinale per azione su recettori specifici. Sono utili sia nel dolore somatico che viscerale, e trovano largo impiego in campo ortopedico per il trattamento del dolore moderato-severo conseguente a chirurgia maggiore o a traumi che coinvolgano le strutture somatiche in generale. Sono efficaci in dosi variabili da individuo ad individuo. Per questo uno dei metodi migliori per la loro somministrazione è rappresentato dalla PCA (*Patient Controlled Analgesia*) ovvero un sistema con cui è il paziente stesso a decidere quando e quanto analgesico autosomministrarsi³.

Ma se da una parte tale tecnica riduce in modo adeguato il dolore a riposo, non è spesso sufficiente, da sola, per il trattamento del dolore durante movimento attivo o passivo. Inoltre, i tradizionali sistemi PCA richiedono, la presenza di un accesso venoso, l'impiego di strumentazione adeguata e di personale istruito per la loro preparazione e messa in opera. Per ovviare a tali problemi è stato proposto l'utilizzo dei nuovi sistemi di PCA che consentono l'autosomministrazione di fentanyl per via transdermica. Tali presidi, maneggevoli e poco ingombranti, sfruttano la ionoforesi ovvero una corrente di piccola intensità per

somministrare al paziente dosi pre-programmate di farmaco a richiesta. Tale metodica, utilizzata in soggetti sottoposti a chirurgia maggiore, si è dimostrata di efficacia paragonabile, in termini di analgesia, a quella della PCA endovenosa con morfina⁴. Hartrick et al.⁵, in uno studio multicentrico, randomizzato condotto su 799 pazienti sottoposti a protesi totale d'anca, hanno dimostrato come la somministrazione ionoforetica di fentanyl transdermico consenta di ottenere risultati analoghi alla PCA e.v. di morfina in termini di controllo del dolore post-operatorio nelle prime 24 ore.

La chirurgia ortopedica permette anche l'utilizzo della via orale per gli oppioidi: tra i vari farmaci disponibili per tale utilizzo l'ossicodone presenta una maggiore biodisponibilità rispetto alla morfina quando somministrato per tale via⁶. La disponibilità di formulazioni a rilascio controllato si sono dimostrate idonee a fornire costante ed adeguata analgesia nell'ambito di analgesia multimodale per interventi di protesi di ginocchio⁷.

L'utilizzo di oppioidi ad elevati dosaggi può essere associata a diversi effetti avversi dose-dipendenti: sedazione, depressione respiratoria, nausea, vomito, ileo paralitico, prurito che ritardano inevitabilmente il recupero post-operatorio: uno degli scopi principali della terapia del dolore acuto è, come è stato detto, proprio quello di riuscire ad ottenere la massima efficacia minimizzando tali effetti.

Gli analgesici non-oppioidi quali FANS, inibitori delle COX-2, paracetamolo, nefopam se somministrati in associazione con morfina ne riducono il consumo giornaliero⁸⁻¹².

I FANS e gli inibitori delle COX-2 determinano una riduzione del dolore somatico da trauma chirurgico e contengono la reazione infiammatoria legata allo stesso mediante l'inibizione della sintesi delle prostaglandine. Farmaci tradizionali quali ibuprofene, naprossene, ketoprofene che possiedono una struttura lineare interagiscono in modo non specifico con gli isoenzimi della ciclossigenasi (COX) per cui, oltre all'effetto analgesico e antinfiammatorio, derivante dall'inibizione COX-2 enzima inducibile, si potranno verificare effetti collaterali a carico dell'apparato gastroenterico e renale, interazioni sulla funzionalità piastrinica derivanti dall'inibizione delle COX-1, enzima costitutivo¹³, con possibili problemi di tipo emorragico soprattutto in pazienti ortopedici già sottoposti a profilassi tromboembolica di tipo farmacologico. L'entusiasmo per i COX2 inibitori è stato ridimensionato da recenti risultati di trials condotti per la verità su assunzione a

lungo termine di questi farmaci: la stessa EMEA 2005¹⁴ afferma che particolare attenzione deve essere posta alla somministrazione di farmaci di questa classe in pazienti a rischio di episodi trombotici o comunque cardiovascolari, compresi pazienti diabetici fumatori o dislipidemic.

Il paracetamolo è un farmaco sia ad azione antidolorifica ormai ben documentata che attivo sul dolore lieve moderato e su quello grave in associazione ad oppioidi ed anestetici locali. Il suo pregio fondamentale rispetto agli antinfiammatori è quello di non agire a livello periferico ma prevalentemente a livello centrale dove inibisce la sintesi delle PG ma soprattutto attiva le vie modulatrici serotoninergiche. In questo senso non costituisce una minaccia per organi quali rene e stomaco e non interferisce sulla funzionalità piastrinica. Inoltre proprio per queste caratteristiche farmacologiche presenta un'azione sinergica con i fans e un'azione di risparmio sul consumo di morfina paragonabile a questi ultimi.

Gli adiuvanti sono quei farmaci che, pur non essendo classificati come antidolorifici puri, esercitano un effetto attivo sul dolore con vari meccanismi: rinforzano l'effetto analgesico di sostanze antidolorifiche e riducono quindi la necessità di alti dosaggi di queste ultime. Tra questi ricordiamo la clonidina, il gabapentin o il pregabalin.

La ketamina, analgesico ed anestetico ad azione centrale, è tra l'altro attiva sui recettori dell'NMDA, che giocano un ruolo fondamentale nei processi di neuroplasticità¹⁵.

Il suo uso come adiuvante permette di ridurre l'intensità del dolore post-operatorio¹⁶, senza determinare grossi effetti avversi di tipo simpatico mimetico o neuropsichico^{17 18}. In campo ortopedico la somministrazione intra-operatoria di una singola dose di ketamina (0,15 mg/kg) si è dimostrata in grado di favorire la mobilitazione passiva 24 ore dopo artroscopia di ginocchio per ricostruzione del legamento crociato anteriore¹⁹, mentre la somministrazione peri-operatoria di tale farmaco (bolo 0,5 mg/kg 2 minuti prima dell'incisione della cute seguita da infusione continua di 3 µg/kg/min fino al termine dell'anestesia, ridotta poi a 1,5 µg/kg/min per le successive 48 ore post-operatorie) in associazione a blocco del nervo femorale è stata in grado di ridurre il consumo giornaliero di morfina del 35% e di favorire una più rapida riabilitazione post-operatoria migliorando la flessione attiva del ginocchio durante la prima settimana post-operatoria e raggiungendo in tempi più brevi la flessione a 90°²⁰.

L'effetto antalgico degli α2 agonisti è stato più volte dimostrato: la clonidina determina infatti una iperpola-

rizzazione di membrana a livello del corno posteriore del midollo spinale e possiede un'azione di potenziamento degli oppioidi oltre ad un'azione anestetica intrinseca. Legandosi, inoltre, ai recettori α_2 presinaptici interferisce non solo con il ritmo sonno veglia, la pressione arteriosa e la frequenza cardiaca, ma anche con la nocicezione. Nel dolore acuto post-operatorio la clonidina è stata impiegata soprattutto per via epidurale insieme ad anestetici locali ed oppioidi ma anche per via perinervosa²¹⁻²³. Associando 1-2 μ g/ml di clonidina ad un anestetico locale a lunga durata d'azione è possibile ottenere un aumento della durata del blocco sensitivo²⁴.

Gli anestetici locali impediscono la trasmissione dello stimolo doloroso grazie al blocco che essi esercitano sui canali ionici del sodio: a seconda della concentrazione utilizzata si ha la possibilità di bloccare fibre nervose diverse. Se usati a bassa concentrazione determinano un blocco selettivo delle fibre più fini non mielinizzate o scarsamente mielinizzate cui appartengono le fibre del dolore e della sensibilità termica permettendo, così, di indurre un blocco differenziale sensitivo motorio che avvantaggia la ripresa funzionale. L'infiltrazione della ferita chirurgica con anestetico locale a lunga durata d'azione è associata a riduzione del consumo di morfina anche se limitato nel tempo²⁵.

Da quanto detto sopra appare chiaro come per ottenere un ottimale trattamento del dolore acuto sia importante utilizzare non solo una strategia multifarmacologica ma anche multimodale cioè con più tecniche associate²⁶ soprattutto in un campo in cui è prioritario il trattamento del dolore al movimento. Trattandosi spesso di dolore severo, dal punto di vista strettamente farmacologico, paracetamolo, oppioidi ed anestetici locali sembrano irrinunciabili per combattere il dolore dopo questo tipo di chirurgia: la scelta della via di somministrazione riveste fondamentale importanza in quanto spesso ne pregiudica la dose e gli effetti positivi ed avversi.

ARTO INFERIORE

Tra gli interventi che più spesso vengono condotti sugli arti inferiori le protesi di anca e di ginocchio sono sicuramente i più frequenti. In questo tipo di intervento l'analgesia può essere ottenuta con diverse tecniche: PCA di morfina, analgesia epidurale con anestetico locale associato o meno ad oppioidi o blocco nervoso periferico. Una metanalisi pubblicata su Cochrane²⁷

mostra che pazienti che venivano sottoposti ad analgesia epidurale continua presentavano un controllo del dolore migliore rispetto a quelli che ricevevano un'analgesia sistemica con morfina: la differenza era statisticamente significativa soprattutto nelle ore immediatamente successive all'intervento. Inoltre, tra i pazienti trattati con analgesia perimidollare quelli che venivano sottoposti a somministrazione di miscele di oppioidi ed anestetici locali avevano un miglior controllo del dolore rispetto a quelli sottoposti a somministrazione di un solo tipo di farmaco soprattutto per il dolore durante il movimento (dolore incident). Nello stesso lavoro si evidenzia come l'analgesia sistemica con oppioidi determinava una maggiore incidenza di sedazione, mentre ritenzione urinaria, prurito, ipotensione erano più frequenti nei pazienti trattati con l'analgesia epidurale. Questi dati sono molto importanti e vanno considerati quando si sceglie questo tipo di analgesia per le implicazioni che può avere quando è necessaria una profilassi tromboembolica. In assenza di profilassi adeguata, gli interventi di protesi d'anca e di ginocchio presentano un rischio per TVP (Trombosi Venosa Profonda) pari al 40-70% e nel 1-2% dei casi di embolia polmonare fatale (Clagett, 1998). D'altro canto l'utilizzo di analgesia epidurale con contemporanea somministrazione di farmaci anticoagulanti è associata ad aumentato rischio di ematoma spinale o epidurale. In passato la profilassi veniva eseguita con la somministrazione di eparina calcica la cui azione era monitorata attraverso il tempo di troboplastina parziale; dati più recenti ottenuti da ampi studi clinici randomizzati hanno evidenziato la maggior efficacia antitromboembolica delle eparine a basso peso molecolare rispetto all'eparina non frazionata nelle protesi d'anca (Levine, 1991) e rispetto al warfarin nelle protesi di ginocchio (Lederc, 1996), per cui questi sono diventati i farmaci di scelta.

L'introduzione in terapia di tali molecole ha fatto sorgere nuovi dubbi e nuove Linee Guida. Le eparine a basso peso molecolare come l'eparina non frazionata si legano all'antitrombina III (ATIII); il complesso che si forma diminuisce la formazione di trombina inibendo il fattore X. Queste eparine hanno una lunga durata di azione ed il loro effetto non può essere controllato attraverso i normali test di coagulazione (PTT). Il picco d'azione si ha dopo 3-5 ore dalla somministrazione per poi ridursi progressivamente nelle seguenti 4-5 ore, per cui, è buona norma posizionare o togliere il catetere epidurale almeno 10-12 ore dopo la somministrazione della dose di eparina a basso peso molecolare. La somministrazione della dose

giornaliera di tali farmaci, la sera precedente l'intervento, consente l'utilizzo dei blocchi centrali con bassa incidenza di complicanze emorragiche a livello spinale; è comunque importante non somministrare eparine a basso peso molecolare entro le due ore successive alla rimozione o al posizionamento del catetere. Alcuni specialisti rimuovono il catetere epidurale prima dell'inizio della somministrazione di eparina a basso peso molecolare, altri continuano la terapia peridurale per oltre 24 ore. In alcuni casi la somministrazione di queste sostanze deve essere posticipata oppure può essere intrapresa una terapia alternativa. Il rischio di ematoma aumenta dal momento in cui il paziente fa uso di altre sostanze che agiscono sulla coagulazione come antiaggreganti, anticoagulanti o destrano e probabilmente FANS. Lo staff che controlla il paziente deve essere edotto su questi problemi ed all'occorrenza deve interfacciarsi con specialisti del settore per trattare adeguatamente il paziente con questi problemi. In tali pazienti i parametri emocoagulativi e lo stato neurologico devono essere tenuti sotto controllo: in pazienti con INR > 1,5 il controllo neurologico deve essere condotto per almeno 24 ore dopo la rimozione del catetere²⁸.

BLOCCO PERIFERICO CONTINUO

Il dolore conseguente ad interventi su anca e ginocchio può essere trattato anche mediante la somministrazione di anestetico locale fuori dalla colonna vertebrale dove i nervi cioè vanno a comporre il plesso lombare a livello del compartimento dello psoas o a livello delle singole radici nervose. L'utilizzo di blocchi nervosi come tecnica anestesiológica consente un più rapido recupero e miglior controllo del dolore nelle prime ore post-operatorie rispetto all'anestesia generale²⁹, ma, malgrado si utilizzino anestetici locali a lunga durata d'azione, tali vantaggi si perdono dopo le 24 ore³⁰. Il posizionamento di un catetere che permetta di mantenere l'infusione continua di anestetico locale, eventualmente con associata modalità PCA, consente di ottimizzare e prolungare l'analgesia³¹. In uno studio multicentrico condotto da Capdevilla et al.³², su 1.422 pazienti sottoposti a chirurgia ortopedica maggiore, è stato messo in evidenza come i blocchi nervosi periferici continui forniscano analgesia post-operatoria ottimale con bassa incidenza di effetti collaterali e complicanze. La maggior parte delle complicanze (17,9%) erano rappresentate da problemi tecnici imputabili al catetere o ai presidi utilizzati (ingincchiamento, rimozione acci-

dentale, dislocazione, posizionamento, occlusione del catetere, perdita di anestetico attorno al catetere, blocco della pompa da infusione o mal funzionamento della stessa ecc.), problemi, questi, risolti dall'anestesista in poco tempo nell'80% dei casi. La percentuale di insuccesso è stata del 3,3% malgrado l'utilizzo di elettrostimolazione. È stato proposto, recentemente, l'utilizzo dell'ecografia per reperire le radici o nervi da bloccare riducendo in tal modo l'incidenza di insuccessi e l'eventuale lesione nervosa essendo questa la complicanza più temibile; in tale studio l'incidenza di tali complicanze era dello 0,21%: in nessun caso tuttavia si sono verificati danni permanenti³³. Anche le complicanze infettive si sono rivelate molto rare (un solo caso di ascesso del muscolo psoas) anche se l'incidenza di colonizzazione del catetere era elevata (28,7%).

CHIRURGIA DELL'ANCA

Un'adeguata analgesia è uno dei fattori fondamentali che condizionano il successo della riabilitazione: la presenza di dolore ostacola la precoce mobilitazione dell'articolazione con conseguente contrattura capsulare, atrofia muscolare e insuccesso funzionale dell'intervento. Anche per questo tipo di intervento l'analgesia loco-regionale ha mostrato la sua superiorità rispetto a quella sistemica³⁴. Dopo intervento chirurgico sul ginocchio il dolore può essere associato a spasmo del muscolo quadricipite. Il meccanismo di questo spasmo non è ben noto ma potrebbe essere imputabile a sensibilizzazione sia dei neuroni periferici che di quelli a livello del corno posteriore del midollo spinale ad opera di impulsi nocicettivi persistenti (sensibilizzazione primaria e secondaria). L'analgesia loco-regionale, bloccando le afferenze nocicettive, bloccherebbe lo spasmo riflesso facilitando la riabilitazione³⁵.

Le possibili tecniche analgesiche per la chirurgia degli arti inferiori sono rappresentate dalla somministrazione mediante PCA di oppioidi, da analgesia epidurale con o senza oppioidi e blocco del plesso lombare associato o meno al blocco dello sciatico.

Il blocco del plesso lombare a livello del compartimento dello psoas eseguito per via posteriore mediante l'utilizzo di neurostimolazione è in grado di bloccare tutti i rami del plesso lombare e fornisce analgesia migliore rispetto al blocco 3:1 (femorale, cutaneo laterale della coscia, ramo anteriore dell'otturatorio) che non blocca il nervo otturatorio.

INTERVENTI SUL GINOCCHIO

Singelyn nel 2005 ha condotto uno studio RCT in cui sono stati messi a confronto pazienti sottoposti a protesi di ginocchio randomizzati per PCA vs. epidurale vs. PCNB. Il controllo del dolore e la possibilità di seguire il programma di riabilitazione era lo stesso per i tre gruppi, ma gli effetti avversi della terapia analgesica, effettuata mediante blocco periferico continuo e somministrazione di farmaci per os, erano inferiori rispetto a terapie standard come epidurale e PCA³⁶. Non vi è accordo su quale sia il tipo di blocco migliore per tale tipo di chirurgia. Alcuni Autori³⁷ sono a favore della cateterizzazione del nervo femorale all'inguine, ma numerosi studi dimostrano che i pazienti trattati con tale tecnica analgesica avvertono dolore nella parte posteriore o mediale del ginocchio^{37,38}. McNamee et al.³⁹ hanno riscontrato una più tardiva richiesta di analgesici e una significativa riduzione del consumo totale di morfina nelle prime 48 ore post-operatorie associando al blocco del nervo femorale quello dello sciatico e dell'otturatorio. I tre nervi principali del plesso lombare (femorale, otturatorio e femoro-cutaneo laterale) possono essere facilmente bloccati con una singola iniezione eseguendo il blocco a livello del compartimento dello psoas. Morin et al.⁴⁰, sebbene abbiano riscontrato una marcata e significativa riduzione del tempo con cui si instaura la perdita del movimento di adduzione del femore nei pazienti trattati con il blocco del plesso a livello del compartimento dello psoas, indice del blocco dell'otturatorio, non hanno registrato riduzione nel consumo di oppioidi nelle 48 post-operatorie. Questo ci

dice che tale nervo non contribuisce in modo significativo alla determinazione di dolore dopo protesi di ginocchio. Sempre questi Autori hanno riscontrato una significativa riduzione del tempo con cui si instaura la perdita del movimento di abduzione nei pazienti sottoposti a blocco del n. femorale rispetto a quelli che ricevevano blocco femorale più sciatico o blocco del plesso allo psoas. Questo è spiegabile con il fatto che alcuni muscoli responsabili di questo movimento (gluteo medio e minimo, tensore della fascia lata e piriforme) sono innervati dalle fibre craniali del plesso sacrale e solo uno (sartorio) è innervato dal femorale. D'altro canto il blocco del plesso allo psoas non è in grado di coprire in modo adeguato lo sciatico per cui gli Autori concludono che il blocco migliore è rappresentato dal femorale associato allo sciatico.

Qualunque sia, comunque, il tipo di blocco adottato è sempre necessaria la somministrazione contemporanea di farmaci per via sistemica che aumentino il controllo del dolore nella sede dell'intervento che quello a distanza dal sito chirurgico. Ricordiamo che proprio i pazienti ortopedici sono spesso afflitti da patologie dell'apparato ostearticolare e muscolare diffuso.

INTERVENTI SULL'ARTO SUPERIORE

Anche gli interventi a carico dell'arto superiore sono forieri di dolore intenso: la necessità di ricorrere ad analgesia multimodale e multifarmacologica deve tener conto della scarsa possibilità di utilizzare, a tale scopo, gli anestetici locali per via centrale. L'infiltrazione delle singole radici nervose con anestetico locale, malgrado di facile attuazione e gravata da scarsi effetti collaterali, fornisce solo momentaneo controllo del dolore.

Sicuramente più efficace è il blocco del plesso brachiale eseguito con neurostimolatore e con eventuale posizionamento di catetere per infusione continua. È importante ricordare che per ciascun nervo, a questo livello, esiste un compartimento fasciale che limita la diffusione dell'anestetico e rende ragione del fatto che è possibile ottenere un blocco profondo di una radice ottenendo effetto parziale o nullo a livello delle altre, per cui,

Protocollo analgesico per chirurgia arto inferiore

- A) Alla pre-anestesia:
ossicodone a rilascio controllato 20 mg per os
- B) 1. Protesi d'anca: blocco del plesso lombare con posizionamento di catetere
2. Protesi totale di ginocchio: blocco del femorale
- C) Al termine dell'intervento:
paracetamolo 1 g e.v.
nel catetere perineuroso bolo ropivacaina 0,2% o levobupivacaina 0,125% 10-20 ml
quindi inizio infusione continua (5-10 ml/h) o PCA: 5 ml/h ID 3-5 ml, LO 15-30 min
- D) Nel periodo post-operatorio:
paracetamolo 1 g ogni 8 ore
ossicodone a rilascio controllato (20 mg per os se età < 70 anni; se > 70 anni 10 mg) ogni 12 ore
se VAS ≥ 4 Ketorolac 30 mg e.v., bolo xilocaina 1% in catetere perineurale

si ricorre spesso a grandi volumi per ottenere l'effetto con aumentato rischio di tossicità sistemica. Fanelli et al. hanno dimostrato che è possibile ridurre tale volume utilizzando la tecnica ad iniezioni multiple reperendo, cioè, ogni singolo nervo con l'ausilio dello stimolatore e bloccandolo selettivamente. Questo consente anche di aumentare la percentuale di successo del blocco e di ridurre i tempi di preparazione³⁶.

Tale blocco può essere eseguito a diversi livelli³⁷. Il blocco eseguito per via interscalenica è adeguato per interventi su clavicola, spalla e sua articolazione e per la parte superiore del braccio ad eccezione della sua parte interna. Il vantaggio di tale tecnica è che non richiede particolare posizionamento per cui è eseguibile anche in caso di patologia traumatica in cui la mobilizzazione risulta dolorosa. La presenza di precisi punti di reperi per la sua esecuzione riduce notevolmente il rischio di pneumotorace. Essendo poi il sito di iniezione localizzato molto vicino all'origine

Indicazioni	Controindicazioni
Chirurgia della spalla a cielo aperto Artroplastica di spalla Artroscopia di spalla	Paralisi controlaterale del frenico Paralisi controlaterale del n. laringeo Insufficienza respiratoria

dei tronchi nervosi da bloccare, è possibile utilizzare volumi ridotti di anestetico. La complicanza più temibile è rappresentata dal blocco del nervo frenico che, nello studio multicentrico di Capdevila³⁰, ha mostrato un'incidenza dello 0,8%. Questo controindica tale tipo di blocco in tutti quei pazienti che presentano problemi respiratori o patologie associate o in conseguenza ad un trauma (ad esempio: fratture costali, contusione polmonare, ecc.).

L'utilizzo della via infraclavicolare viene utilizzata per interventi su avambraccio, braccio e mano.

La via più frequentemente utilizzata è quella ascellare in quanto sicura e di semplice esecuzione. Viene utilizzato per interventi su avambraccio e mano.

PROTOCOLLI TERAPEUTICI

Non vi è accordo in letteratura su quale sia il trattamento analgesico migliore per gli interventi di chirurgia ortopedica maggiore: Montanè et al.⁴¹ hanno preso in esame 326 pubblicazioni sull'argomento e hanno concluso che i dati a disposizione sono inadeguati per stabilire un comportamento univoco. Ciò che emerge con forza è che il trattamento deve prevedere un'analgesia loco-regionale associata a trattamento farmacologico multimodale di cui forniamo un esempio utilizzato presso il nostro Istituto.

Soluzione anestetica e volumi da utilizzare

Induzione del blocco

- Iniezione singola seguita da infusione continua: 30 ml
- Iniezioni multiple: 15-20 ml

Tipo di chirurgia

- day-surgery: mepivacaina 1,5-2%
- pazienti ricoverati: ropivacaina 0,75%
levobupivacaina 0,5%
- perfusione continua: ropivacaina 0,2%
levobupivacaina 0,125%

Protocollo analgesico per chirurgia arto superiore

- Alla preanestesia:
ossicodone a rilascio controllato 20 mg per os
- Blocco del plesso brachiale con posizionamento di catetere
chirurgia della spalla: blocco per via interscalenica
chirurgia avambraccio, mano: blocco per via infraclavicolare o ascellare
- Al termine dell'intervento:
paracetamolo 1 g
bolo ropivacaina 0,2% o levobupivacaina 0,125% 10 ml
inizio infusione continua (5-10 ml/h) o PCA: 5 ml/h ID 3-5 ml, LO 15-30 min
- Nel periodo post-operatorio:
paracetamolo 1 g ogni 8 ore
ossicodone a rilascio controllato (20 mg per os se età < 70 anni; se > 70 anni 10 mg) ogni 12 ore
se VAS ≥ 4 Ketorolac 30 mg e.v., bolo xilocaina 1% in catetere perineurale

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Woolf CJ, Salter MW. *Neuronal plasticity: increasing the gain in pain*. Science 2000;288:1765-9.
- ² Samad TA, Moore KA, Sapirstein A, Billet S, Allchorne A, Poole S, et al. *Interleukin-1-mediated induction of COX-2 in the CNS contributes to inflammatory pain hypersensitivity*. Nature 2001;410:471-5.
- ³ Walder B, Schafer M, Henzi I, Tramer MR. *Efficacy and safety of patient-controlled opioid analgesia for acute postoperative pain. A quantitative systematic review*. Acta Anaesthesiol Scand 2001;45:795-804.
- ⁴ Viscusi ER, Reynolds L, Chung F, Atkinson LE, Khanna S. *Patient-controlled transdermal fentanyl hydrochloride vs. intravenous morphine pump for postoperative pain: A randomized controlled trial*. JAMA 2004;291:1333-41.
- ⁵ Hartrick CT, Bourne MH, Gargiulo K, Damaraju CV, Vallow S, Hewitt DJ. *Fentanyl iontophoretic transdermal system for acute-pain management after orthopedic surgery: A comparative study with morphine intravenous patient-controlled analgesia*. Reg Anaesth Pain Med 2006;31:546-54.
- ⁶ Kalso E. *Oxycodone*. J Pain Symptom Manag 2005;29:47-57.
- ⁷ Cheville A, Chen A, Oster G, McGarry L, Narcissian E. *A randomized trial of controlled-release oxycodone during inpatient rehabilitation following unilateral total knee arthroplasty*. J Bone Joint Surg 2001;83:572-6.
- ⁸ Delbos A, Boccard E. *The morphine-sparing effect of paracetamol in orthopedic postoperative pain*. J Pain Symptom Manage 1995;10:279-86.
- ⁹ Moore A, Collins S, Carroll D, McQuay H. *Paracetamol with and without codeine in acute pain: a quantitative systematic review*. Pain 1997;70:193-201.
- ¹⁰ Romsig J, Moiniche S. *A systematic review of COX-2 inhibitors compared with traditional NSAIDs, or different COX-2 inhibitors for postoperative pain*. Acta Anaesthesiol Scand 2004;48:525-46.
- ¹¹ Rugy D, Kokki H. *Intravenous ketoprofen as an adjunct to patient-controlled analgesia morphine in adolescents with thoracic surgery: a placebo controlled double-blinded study*. Eur J Pain 2007;11:694-9.
- ¹² Malan TP, Marsh G, Hakki SI, Grossman E, Traylor L, Hubbard RC. *Parecoxib sodium a parenteral cyclooxygenase 2 selective inhibitor, improves morphine analgesia and is opioid-sparing following total hip arthroplasty*. Anesthesiology 2003;98:950-6.
- ¹³ Brooks P, Emery P, Evans JF, Fenner H, Hawkey CJ, Patrono C, et al. *Interpreting the clinical significance of the differential inhibition of cyclooxygenase-1 and cyclooxygenase-2*. Rheumatology 1999;38:779-88.
- ¹⁴ European Medicines Agency Press release European Medicines Agency concludes action on COX-2 inhibitors London, 27 June 2005 Doc. Ref. EMEA/207766/2005.
- ¹⁵ Petrenko AB, Yamakura T, Baba H, Shimoji K. *The role of N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors in pain: a review*. Anesth Analg 2003;97:1108-16.
- ¹⁶ Schmid RL, Sandler AN, Katz J. *Use and efficacy of low-dose ketamine in management of acute postoperative pain: a review of current techniques and outcomes*. Pain 1999;82:111-25.
- ¹⁷ Subramanian K, Subramanian B, Steinbrook RA. *Ketamine as adjuvant to opioids: a quantitative and qualitative systematic review*. Anesth Analg 2004;99:482-95.
- ¹⁸ Stubhaug A, Breivik H, Eide PK, Kreunen M, Foss A. *Mapping of punctuate hyperalgesia around a surgical incision demonstrates that ketamine is a powerful suppressor of central sensitization to pain following surgery*. Acta Anaesthesiol Scand 1997;41:1124-32.
- ¹⁹ Menigaux C, Fletcher D, Dupont X, Guignard B, Guirimand F, Chauvin M. *The benefits of intraoperative small-dose ketamine on postoperative pain after anterior cruciate ligament repair*. Anesth Analg 2000;90:129-35.
- ²⁰ Adam F, Chauvin M, Du Manoir B, Langlois, Sessler DI, Fletcher D. *Small-dose ketamine infusion improves postoperative analgesia and rehabilitation after total knee arthroplasty*. Anesth Analg 2005;100:475-80.
- ²¹ Singelyn FJ, Seguy S, Gouverneur JM. *Interscalene brachial plexus analgesia after open shoulder surgery: continuous vs. patient-controlled infusion*. Anesth Analg 1999;89:1216-20.
- ²² Singelyn FJ, Aye F, Gouverneur JM. *Continuous popliteal sciatic nerve block: an original technique to provide postoperative analgesia after foot surgery*. Anesth Analg 1997;84:383-6.
- ²³ Danelli G, Nuzzi M, Salcuni PF, Caderti L, Berti M, Rossini E, et al. *Does clonidine 50 lg improve cervical plexus block obtained with ropivacaine 150 mg for carotid endarterectomy? A randomized, double-blinded study*. J Clin Anesth 2006;18:585-8.
- ²⁴ Iskander H, Guillaume E, Dixmier F. *The enhancement of sensory blockade by clonidine selectively added to mepivacaine after midhumeral block*. Anesth Analg 2001;93:771-5.
- ²⁵ Moiniche S, Mikkelsen S, Wetterslev J, Dahl JB. *A qualitative systematic review of incisional local anaesthesia for postoperative pain after abdominal operations*. Br J Anaesth 1998;81:377-83.
- ²⁶ Kehlet H, Willmore DW. *Multimodal strategies to improve surgical outcome*. Am J Surg 2002;183:630-44.
- ²⁷ Choi PT, Bhandari M, Scott J, Douketis J. *Epidural analgesia for pain relief following hip or knee replacement (Review)*. The Cochrane Library 2006, Issue 4.
- ²⁸ O'Rourke MR, Rosenquist RW. *Applying the ASRA guidelines to the use of low molecular – weight heparin thromboprophylaxis in major orthopedic surgery*. J Arthroplasty 2004;19:919-22.
- ²⁹ Hadzic A, Williams BA, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, Yufa M, et al. *For outpatients rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia*. Anesthesiology 2005;102:1001-7.
- ³⁰ McCartney CJL, Brull R, Chan VS, Katz J, Abbas S, Graham B, et al. *Early but no long-term benefit of regional compared with general anesthesia for ambulatory hand surgery*. Anesthesiology 2004;101:461-7.
- ³¹ Held EM, Thanikary LJ, Morey TE, Griend RA, Ennekin FK. *Popliteal sciatic perineural local anesthetic infusion: a comparison of three dosing regimens for postoperative analgesia*. Anesthesiology 2004;101:970-7.

- ³² Capdevila X, Pirat P, Bringuier S, Gaertner E, Singelyn F, Bernard N, et al., the French Study Group on Continuous Peripheral Nerve Blocks. *Continuous Peripheral Nerve Blocks in Hospital Wards after Orthopedic Surgery. A multicenter prospective analysis of the quality of postoperative analgesia and complications in 1,416 patients.* *Anesthesiology* 2005;103:1035-45.
- ³³ Sites BD, Beach ML, Spence BC, Wiley CW, Shiffrin J, Hertman GS, et al. *Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block.* *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50:678-84.
- ³⁴ Singelyn FJ, Deyaert M, Joris D, Pendeville E. *Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous three-in-one block on postoperative pain and knee rehabilitation after unilateral total knee arthroplasty.* *Anesth Analg* 1998;87:88-92.
- ³⁵ Woolf C, Wall P. *The brief and prolonged facilitatory effects of unmyelinated afferent input on the rat spinal cord are independently influenced by peripheral nerve injury.* *Neuroscience* 1996;17:1199-205.
- ³⁶ Fanelli G, Casati A, Cappelleri G, Albertin A, Torri G. *Interscalene brachial plexus anaesthesia with small volumes of ropivacaine 0.75%: effects of the injection technique on the onset time of nerve blockade.* *Eur J Anaesthesiol* 2001;18:54-8.
- ³⁷ Mollmann M, Auf der Landwehr U. *Treatment of pain in trauma patients with injuries of the upper limb injury.* *Int J Care Injure* 2000;31:3-10.
- ³⁸ Chelly JE, Greger J, Gebhard R, Coupe K, Clyburn TA, Buckle R, et al. *Continuous femoral blocks improve recovery and outcome of patients undergoing total knee arthroplasty.* *J Arthroplasty* 2001;16:436-45.
- ³⁹ Weber A, Fournier R, Van Gessel E, Gamulin Z. *Sciatic nerve block and the improvement of femoral nerve block analgesia after total knee replacement.* *Eur J Anaesthesiol* 2002;19:834-6.
- ⁴⁰ Morin AM, Kratz DC, Eberhart LHJ, Dinges G, Heider E, Schwarz N, et al. *Postoperative analgesia and functional recovery after total-knee replacement: comparison of a continuous posterior lumbar plexus (psoas compartment) block, a continuous femoral nerve. Bblock, and the combination of a continuous femoral and sciatic nerve block.* *Reg Anesth Pain Med* 2005;30:434-45.
- ⁴¹ Montanè E, Nallano A, Aguilera C, Vidal X, La Porte JR. *Analgesics for pain after traumatic or orthopaedic surgery: what is the evidence – a systematic review.* *Eur J Clin Pharmacol* 2006;62:971-88.