PROGETTO PIPER

Best Practices

LA GESTIONE DEL DOLORE DA TRAUMA NEL PAZIENTE PEDIATRICO IN PS

Revisione 2026: Dell'Era L, La Fauci G, Masi S, Rosazza C, Tovaglieri N

INTRODUZIONE

La patologia traumatica in età pediatrica è la causa più frequente di accesso al Pronto Soccorso (20-35% degli accessi e fino al 50% di tutte le emergenze pediatriche) e, dopo il primo anno di vita, la prima causa di mortalità e morbidità neurologica. Dopo il trauma cranico (TC), che rappresenta la più frequente sede di trauma infantile, seguono in ordine di frequenza:

- traumi muscolo-scheletrici
- traumi addominali (20% dei traumi pediatrici), di notevole importanza clinica per il rischio associato di rapido scompenso circolatorio del paziente, secondario a lesioni emorragiche degli organi intraddominali, di cui il dolore può essere il sintomo rivelatore.
- traumi facciali
- traumi toracici (6-8% dei traumi pediatrici), seconda causa di mortalità infantile per trauma dopo il TC, generalmente nel contesto di politraumatismo
- ustioni
- traumi genitali.

Nonostante l'elevata frequenza, il dolore da trauma rimane un sintomo mal valutato e sottotrattato: i dati della letteratura indicano che l'analgesia è impiegata in PS solo nel 33% dei traumi pediatrici.

La gestione del dolore da trauma in PS è tuttora ostacolata da lacune che talora persistono nella formazione del personale sanitario, in cui spesso è consolidata l'erronea convinzione che l'analgesia sia incompatibile con le tempistiche dell'urgenza e di secondaria importanza nella gestione globale del paziente traumatizzato. Al contrario l'analgesia è cruciale non solo per migliorare il comfort del paziente, ma per prevenire le complicanze e la genesi del danno secondario che, il dolore non trattato, induce deteriorando l'evoluzione complessiva del quadro clinico.

1. SCOPO/OBIETTIVO

Obiettivo di questo Documento è la proposta di strategie utili e validate per la gestione del dolore (diagnosi, valutazione, misurazione e terapia) da Trauma nel bambino in Pronto Soccorso.

2. VALUTAZIONE

a. Valutazione del dolore e del paziente in Triage

i. "First look" o "first assesment" delle funzioni vitali

ii. Anamnesi per: sede e dinamica del trauma, sintomi, analgesici assunti, discoagulopatie e/o piastrinopenie, allergie a farmaci

iii. Esame fisico con rilevazione dei parametri vitali

iv. Misurazione del dolore con scale validate sia in pazienti cognitivamente adeguati (**FLACC, WONG, NRS** in rapporto all'età del paziente ed alle capacità relazionali) che in pazienti con compromissione neuro-cognitiva antecedente o successiva al trauma (**FLACC -Revised**). Se non è misurabile con le scale di autovalutazione (ad es. nel paziente intubato o con stato di coscienza compromesso), il dolore va misurato tramite i segni fisiologici indiretti (aumento della frequenza respiratoria, desaturazione, incremento della frequenza cardiaca e della pressione) interpretati nel contesto del quadro emodinamico globale del paziente

NB: *In caso di trauma Cranico (TC) oltre a quanto previsto nella valutazione del trauma in generale, all'esame obiettivo di triage è prevista una valutazione specifica del capo e del rachide (ecchimosi periorbitarie e/o retroauricolari, otorrea e/o liquorrea; dolore alla palpazione del capo per fratture depresse; dolore alla palpazione del rachide cervicale) e la misurazione della GCS / reattività pupillare (che può condizionare la scelta della scala di misurazione e del farmaco/programma analgesico).*

b. Classificazione del trauma in base alla gravità

I traumi sono classificati in base alla gravità, definita da appositi scores clinici, tra i quali il più validato ed utilizzato in ambito pediatrico è il *Pediatric Trauma Score (PTS),* calcolato con un punteggio inversamente proporzionale al rischio di mortalità (*Tab. 1*).

Tab.1: **Pediatric Trauma Score (PTS)**

Componente	+2	+1	-1
Peso	> 20 kg	10 – 20 kg	< 10 kg
Vie aeree	Normali	Via orale o nasale	Intubato o tracheostomia
Pressione sistolica	> 90 mmHg	50 – 90 mmHg	< 50 mmHg
Livello di coscienza	Vigile	Confusione mentale o perdita di coscienza	Comatoso
Ferite aperte	Nessuna	Minori	Maggiori o penetranti
Fratture	Nessuna	Minori	Aperte o multiple

Interpretazione del punteggio totale

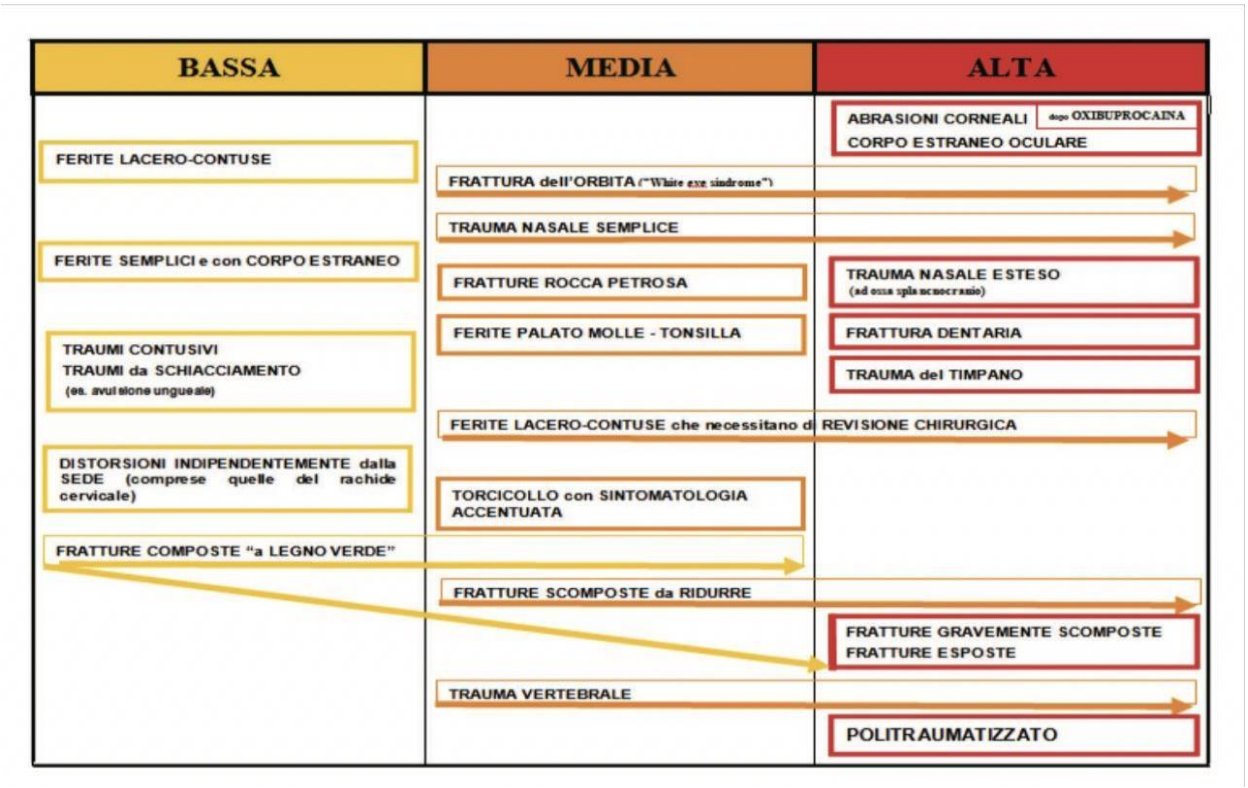
- **9 – 12** → Trauma minore
- **6 – 8** → Potenzialmente pericoloso per la vita
- **0 – 5** → Pericoloso per la vita
- **< 0** → Generalmente fatale

Il **TRAUMA MINORE** (PTS > 9) generalmente coinvolge un solo distretto e di solito è a *bassa o media potenza algica*.

Il **TRAUMA MAGGIORE** (PTS <10 per il quale si stima una mortalità > 10%), generalmente a *media o alta potenza algica*, può essere:

- isolato (es. TC)
- multidistrettuale (politrauma)

Tab x: Classificazione dei traumi in base alla gravità



c. Rivalutazione e monitoraggio del dolore

Dopo il triage, la rivalutazione ed il monitoraggio del dolore devono essere effettuati fino al conseguimento di una efficace analgesia (assenza di dolore o diminuzione della sua intensità almeno ad un valore ≤ 25% della intensità iniziale). Include:

- rivalutazione della sede e caratteristiche del dolore;
- misurazione dell'intensità del dolore con scale validate.

La tempistica e gli intervalli temporali con cui intraprendere la rivalutazione clinica e la misurazione del dolore sono variabili in base a:

- sede e tipologia di traumatismo
- intensità del dolore
- analgesia (*Tab.2*)

Tab. 2: *Timing di rivalutazione del dolore dopo somministrazione dell'analgesia*

✓ Misurazione del dolore entro 30-45 min. dopo analgesia orale
✓ Misurazione del dolore entro 15 min. dopo analgesia ev e intranasale
✓ Misurazione del dolore pre-dimissione

3. TERAPIA

Il dolore da trauma richiede un approccio terapeutico tempestivo, intrapreso già al triage e multimodale, che derivi dal compendio di terapie farmacologiche e non.

a. Terapia Non Farmacologica

Nel dolore lieve, le tecniche non farmacologiche sono generalmente sufficienti ad annullare il dolore; nel dolore moderato-grave sono in grado di potenziare l'analgesia farmacologica. Sono a disposizione:

- Terapie fisiche, sintetizzate dall'algoritmo PRICE (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation), ovvero: protezione da stimoli esterni, riposo, applicazione locale di ghiaccio, compressione delle ferite, elevazione dell'arto traumatizzato e/o immobilizzazione
- Applicazione locale di gel anestetico (LAT gel: lidocaina+ adrenalina + tetracaina) o di crema anestetica (EMLA: lidocaina e prilocaina) sulla sede di lesione in base alla sua tipologia
- Terapie di supporto e terapie cognitivo-comportamentali (per le quali si fa riferimento specificamente alle "Raccomandazioni sul trattamento del dolore da procedura in Pronto Soccorso pediatrico" del gruppo Piper)

L'approccio al dolore acuto da trauma deve includere la gestione di ansia, paura e distress causati dalle procedure diagnostico-terapeutiche a cui deve essere sottoposto il paziente pediatrico traumatizzato. In tale contesto, una delle terapie di supporto di più recente introduzione e più estensivamente studiate negli ultimi anni è la realtà virtuale immersiva.

L'utilizzo della realtà virtuale si è dimostrato efficace nel ridurre il dolore e l'ansia intra-procedurali riportati dai pazienti pediatrici nel contesto di una vasta gamma di interventi. Essa sembra avere inoltre effetti positivi in termini di controllo dell'ansia anticipatoria sperimentata dal paziente prima della procedura stessa, che correla in modo direttamente proporzionale con la percezione del dolore post-procedurale. Infine, gli effetti benefici di tale tecnica analgesica e ansiolitica non farmacologica appaiono tradursi in una ridotta durata delle procedure stesse, con benefici anche in termini organizzativi dell'attività in un contesto di urgenza.

I dati più consistenti in ambito pediatrico derivano da studi condotti sul dolore da venipuntura e legato al confezionamento di medicazione nei pazienti ustionati. In particolare, in un RCT coinvolgente bambini di età 7–12 anni sottoposti a medicazione di ustioni, la realtà virtuale si è mostrata efficace nel ridurre gli score di dolore, paura ed ansia riportati dai pazienti, nonché la frequenza cardiaca rilevata durante la procedura.

È importante sottolineare come le esperienze di realtà virtuale interattiva abbiano mostrato una potenza analgesica superiore rispetto all'esposizione passiva alla realtà virtuale e ad altre tecniche distrattive convenzionali che non prevedano un coinvolgimento attivo del paziente.

L'utilizzo della realtà virtuale immersiva è ben tollerato dalla popolazione pediatrica, con rare segnalazioni di effetti avversi: i più frequenti sono nausea e capogiro, entrambi con rapida risoluzione dopo la sospensione dell'utilizzo del visore per la realtà virtuale.

Nel trauma pediatrico in Pronto soccorso la realtà virtuale potrebbe affiancare l'analgesia farmacologica nei seguenti contesti:

- venipuntura e posizionamento di accesso ev
- medicazione e irrigazione di ferite (in particolare ustioni)
- suture chirurgiche
- procedure ortopediche di riduzione incruenta o di immobilizzazione degli arti

b. Terapia Farmacologica

Gli algoritmi terapeutici vanno differenziati in base a:

✓ Intensità del dolore

✓ Sede e tipologia delle lesioni traumatiche

✓ Condizioni cliniche del paziente

✓ Algoritmo terapeutico in base alla INTENSITA' DEL DOLORE

Terapia del DOLORE MODERATO (score 4-6)

Il paracetamolo è il farmaco analgesico tradizionalmente più usato in età pediatrica per l'ottimo rapporto costi-benefici in termini di efficacia e sicurezza. L'effetto analgesico è riconducibile ad un'azione diretta a livello del Sistema Nervoso Centrale, probabilmente mediata dal sistema oppioide e serotoninergico, oltre che da un'azione di inibizione della sintesi delle prostaglandine a livello centrale. Per la scarsità di effetti collaterali è indicato come farmaco di prima scelta nel trattamento del dolore lieve-moderato. Non è gastrolesivo, è considerato sicuro nei pazienti con disturbi della coagulazione. È l'analgesico non oppiaceo di scelta nei pazienti con insufficienza renale cronica, ma non ha effetto antinfiammatorio. È rapidamente assorbito per via orale, raggiungendo la concentrazione plasmatica massima dopo 30-60 minuti. Viene metabolizzato a livello epatico mediante due vie principali: coniugazione con acido glucuronico e solfo-coniugazione. Quest'ultima via è saturabile rapidamente a dosi superiori alle dosi terapeutiche. Il paracetamolo può essere somministrato per via orale, rettale o endovenosa (vedi tabella per i dosaggi), ma la via rettale è gravata da un lento assorbimento e da un'efficacia poco prevedibile sia in termini di tempo, di azione, che di capacità analgesica e difficilmente permetterà di raggiungere una concentrazione di compartimento (assimilabile alla liquorale) efficace a dosi equivalenti a quelle orali o endovenose, necessitando di alti dosaggi. La dose di sicurezza è considerata di 90 mg/kg/die. Va somministrato in almeno 15 minuti. In caso di insufficienza renale con clearance inferiore a 30 ml/min mantenere un intervallo tra le dosi di infusione non inferiore a 6 ore.

- FANS: Blocco delle prostaglandine e dei trombossani limitandone effetti pro-flogogeni, chemiotattici, pirogeni. Classificati in base alla POTENZA:

BASSA→ **ibuprofene, ketoprofene**

MEDIA → **naproxene, combinazione paracetamolo+ibuprofene a dose fissa**

Preferibili nel trauma muscolo-scheletrico e nei casi con una componente infiammatoria. Si è visto che l'uso del FANS riduce la necessità di dosi rescue di altri farmaci. Da utilizzare con cautela nei pazienti con disfunzione renale o coagulopatie e nei traumi a rischio emorragico.

- **Ibuprofene**: Potente inibitore della sintesi prostaglandinica, esercita la sua attività inibendone la sintesi a livello periferico. È il farmaco con maggiore evidenza in letteratura di sicurezza in età pediatrica tra i FANS. Rappresenta una valida alternativa al paracetamolo, con un profilo di sicurezza sostanzialmente sovrapponibile nel bambino senza comorbidità/sano/fattori di rischio, ove questo non sia sufficiente o laddove sia richiesta un'azione antiflogistica. Da scheda tecnica è indicato a partire dai 3 mesi di vita in bambini con peso > 5,6 Kg. È rapidamente assorbito per via orale raggiungendo livelli plasmatici massimi dopo 45 minuti se assunto a stomaco vuoto o dopo 60 minuti se assunto a stomaco pieno. La finestra terapeutica è ampia, sono improbabili effetti tossici per dosaggi fino a 100 mg/kg/die, dosi maggiori di 400 mg/kg/die possono causare una grave intossicazione.

- **Ketoprofene**: Poche evidenze scientifiche sul profilo di sicurezza. La somministrazione endovenosa, da scheda tecnica, non è approvata in età pediatrica, mentre la somministrazione orale è approvata a partire dai 6 anni di vita, ma è comunque sconsigliato il suo utilizzo nei bambini. Spesso si trova nella formulazione Ketoprofene sale di lisina (1,6 mg di ketoprofene sale di lisina= 1 mg di ketoprofene).

- **Naprossene**: la dose è di 2.5 mg-5 mg/Kg/dose (10-15 mg/kg/die in due somministrazioni) ogni 12 ore. Bambini di età superiore ai 2-5 anni. Dose massima: 1000 mg/die (o la dose dell'adulto). emivita lunga (12-15 ore). Molto efficace nel trauma grazie alla sua capacità di inibire la sintesi delle prostaglandine in modo prolungato
  Controindicazioni: Asma sensibile ai FANS, insufficienza renale o epatica grave, e disordini della coagulazione.

Paracetamolo ed ibuprofene sono di prima scelta per sicurezza ed efficacia, che ne indicano l'utilizzo anche da parte del triagista; in generale di essi è stata dimostrata l'equivalenza, sia in termini di efficacia antalgica che di incidenza di effetti avversi.

La strategia per la gestione del dolore, qualora questo non fosse sufficientemente controllato da un farmaco in monoterapia, potrebbe giovarsi di **analgesia multimodale,** cioè l'utilizzo di due o più farmaci analgesici o tecniche con siti o meccanismi d'azione diversi per l'analgesia. I vantaggi dell'analgesia multimodale includono:

- ✓ miglioramento dell'analgesia
- ✓ riduzione dei dosaggi con minori effetti collaterali
- ✓ ridotto fabbisogno di oppioidi ("opioid sparing").

Esempio di analgesia multimodale è rappresentato dall'associazione di paracetamolo e codeina, per il controllo delle crisi dolorose vasoocclusive nella drepanocitosi (si rimanda alla specifica Best Practice di Piper). Un altro esempio di analgesia multimodale, per la gestione del dolore lieve-moderato, nei bambini di età compresa tra 2 e 12 anni, e che potrebbe avere interessanti sviluppi, è la **combinazione a dose fissa ibuprofene-paracetamolo**. Per quanto siano necessari ulteriori prove di efficacia, un panel di esperti ha concluso per un potere analgesico almeno equivalente rispetto alla monoterapia in assenza di effetti collaterali e col vantaggio di avere una riduzione sul dosaggio complessivo al giorno dei due farmaci La formulazione è una sospensione orale (sciroppo) con la seguente concentrazione:

- **Paracetamolo**: 32 mg/ml
- **Ibuprofene**: 9,6 mg/ml

Ketorolac, FANS ad alta potenza antalgica, nel paziente traumatizzato ha il limite dei potenziali effetti sulla crasi ematica; pertanto il suo utilizzo va contestualizzato in base al quadro clinico e al rischio emorragico del paziente.

Gli oppioidi minori, **codeina** (utilizzabile solo sopra i 12 anni d'età – nota AIFA 29/07/2013-AIFA/PQ/P/81123) e **tramadolo**, vanno somministrati usando la via più efficace e meno invasiva: di prima scelta è la via orale, a meno che non sussistano specifiche controindicazioni (es. digiuno

preoperatorio) o condizioni che precludano l'assunzione e/o l'assorbimento del farmaco per os (es. nausea, vomito, diarrea). In tali casi va presa in considerazione la via endovenosa. La via sublinguale, sebbene sia un'alternativa supportata in letteratura per la sua efficacia e sicurezza, è al momento una modalità di somministrazione off-label per l'età pediatrica; pertanto l'utilizzo nei pazienti pediatrici è accettabile previo consenso informato del genitore: per l'uso off-label dei farmaci analgesici in età pediatrica si rimanda alle linee guida del Ministero della Salute.

Terapia del DOLORE SEVERO (score 7-10)

I farmaci di prima scelta sono gli **oppioidi forti.**

Gli oppioidi forti non hanno un limite di dosaggio superiore, perché non hanno un "effetto-tetto" analgesico. La dose giusta è quella che provvede a un soddisfacente controllo del dolore. I bambini possono necessitare anche di dosi molto elevate. In corso di bolo iniziale per via infusiva e/o aggiustamento di terapia ev, è opportuno monitorare la frequenza cardiaca, respiratoria, la pressione arteriosa nonché il livello di sedazione con scala della sedazione.

Il **fentanyl** è un oppioide sintetico ad altissima potenza (100 volte più della morfina) con minimi effetti sull'emodinamica. L'azione sui recettori mu determina l'analgesia, quella sui recettori k media la sedazione. Grazie alla sua elevata lipofilità e rapida distribuzione bifasica, l'insorgenza dell'analgesia e della sedazione si hanno immediatamente dopo l'infusione EV ma ha breve durata d'azione. Non dà rilascio di istamina clinicamente significativo, per cui è l'oppioide di scelta in pazienti con un aumentato rischio di ipotensione (come nel trauma). L'infusione endovenosa deve essere effettuata lentamente per evitare la comparsa di rigidità toracica: la somministrazione del fentanyl EV prevede la presenza di un medico-anestesista o di pediatra con adeguate competenze anestesiologiche.

Nel setting di dolore acuto severo da trauma, in assenza di accesso venoso periferico, la prima scelta può essere il **Fentanyl intranasale**. La mucosa nasale, riccamente vascolarizzata, garantisce il rapido assorbimento trans-mucoso del farmaco nel flusso sanguigno. Le indicazioni per una corretta somministrazione del farmaco IN. Mediante l'uso di specifico dispositivo diffusore, sono esposte in Tab.3.

Tab.3: **Somministrazione Intranasale del fentanyl**

1. **Ispezione delle narici**: l'esaminatore indossa i guanti monouso e procede all'ispezione delle fosse nasali per verificare la presenza di secrezioni mucose e/o epistassi; tali condizioni, limitando l'assorbimento trans-mucoso del farmaco, possono essere controindicazioni alla via i.n. Se possibile si procede all'aspirazione e rimozione delle secrezioni
2**. Somministrazione del farmaco in narice**: Somministrare metà dose del farmaco in ogni narice; non instillare più di 1 ml di farmaco per narice; se servono volumi maggiori, è

possibile somministrarli in due dosi separate, intervallate 1-2 minuti l'una dall'altra

3. **Somministrazione di dosi aggiuntive**: in caso di effetto antalgico inadeguato della prima dose, ri-somministrare una seconda dose dopo 5 – 10 minuti

MORFINA

È l'oppioide più utilizzato sia per uso in acuto (infusione continua dopo bolo) che cronico (somministrazione per os, molto utilizzate le forme a rilascio prolungato). È più efficace sul dolore sordo e continuo (viscerale) che su quello acuto e intermittente. Rispetto ad altri oppioidi causa più frequentemente nausea e prurito.

Il picco ematico viene raggiunto in 15 minuti dopo somministrazione ev, con durata d'azione di 7 ore.

Per via orale esistono forme a rilascio rapido e forme a rilascio lento, per i dosaggi si veda la tabella sottostante, per età inferiori all'anno o < 10 Kg ridurre la dose di ¼ o ½. La somministrazione di morfina EV prevede la titolazione per cui dopo il primo bolo di morfina è indicata una rivalutazione a 30 minuti ripetendo il bolo iniziale allo stesso dosaggio se bambino non sedato o a dosaggio ridotto del 25-50% se bambino sedato, la rivalutazione e la ripetizione dei boli dovrebbe proseguire fino ad ottenere un buon controllo del dolore e proseguire poi con l'infusione continua prevedendo boli aggiuntivi pari al 50-100% della dose oraria.

Modalità di somministrazione ed associazione con altri farmaci:

A differenza degli analgesici minori, gli oppioidi non hanno "effetto tetto" e devono pertanto essere titolati fino al raggiungimento del dosaggio minimo efficace per ottenere un'analgesia soddisfacente.

E' consigliabile associare agli oppioidi forti gli analgesici minori: paracetamolo e/o FANS permettono di ridurre la dose di morfina del 20 e del 30-50%, rispettivamente ("opioid sparing effect").

L'associazione con farmaci adiuvanti può essere utile a contrastare eventuali effetti collaterali degli oppioidi o alcuni sintomi presenti nel bambino traumatizzato: per esempio nausea, vomito, prurito. I farmaci adiuvanti più comunemente utilizzati nel bambino traumatizzato, in PS sono riassunti in Tab.4

Tab.4*: Farmaci e Procedure adiuvanti*

Nausea/vomito	Ondansetron ev 0.15 mg/kg (max 8 mg)
Prurito	Sostituire morfina con fentanyl **e/o ASSOCIARE** Antistaminici idrossizina - OS-EV 0.5 /kg per ogni 4-6 ore **oppure**

clorfenamina - OS. 2-5 anni: 1 mg x 3-4 volte/die 6-11 anni: 2 mg x 4 volte/die > 12 anni: 4 mg x 3-4 volte/die IM- EV lenta (in 10 cc di soluzione fisiologica): 0,25 mg/kg/dose ripetibile se necessario ogni 6 ore

Monitoraggio in corso di infusione:

L'uso di oppioidi maggiori per via EV richiede il monitoraggio cardio-respiratorio continuo del paziente nonché il monitoraggio del suo stato di coscienza; richiede inoltre adeguate competenze e strumenti per l'eventuale gestione degli effetti collaterali. L'uso del fentanyl IN puo' essere invece considerato più sicuro..

KETAMINA

La ketamina è un anestetico generale, non barbiturico, ad azione rapida, ottenuto a partire dalla fenciclidina (PCP). E' disponibile sotto forma di miscela racemica, contenente uguali quantità dei due isomeri: (S+) ketamina e (R-) ketamina con il primo che possiede maggiori effetti analgesici e sedativi rispetto al secondo.

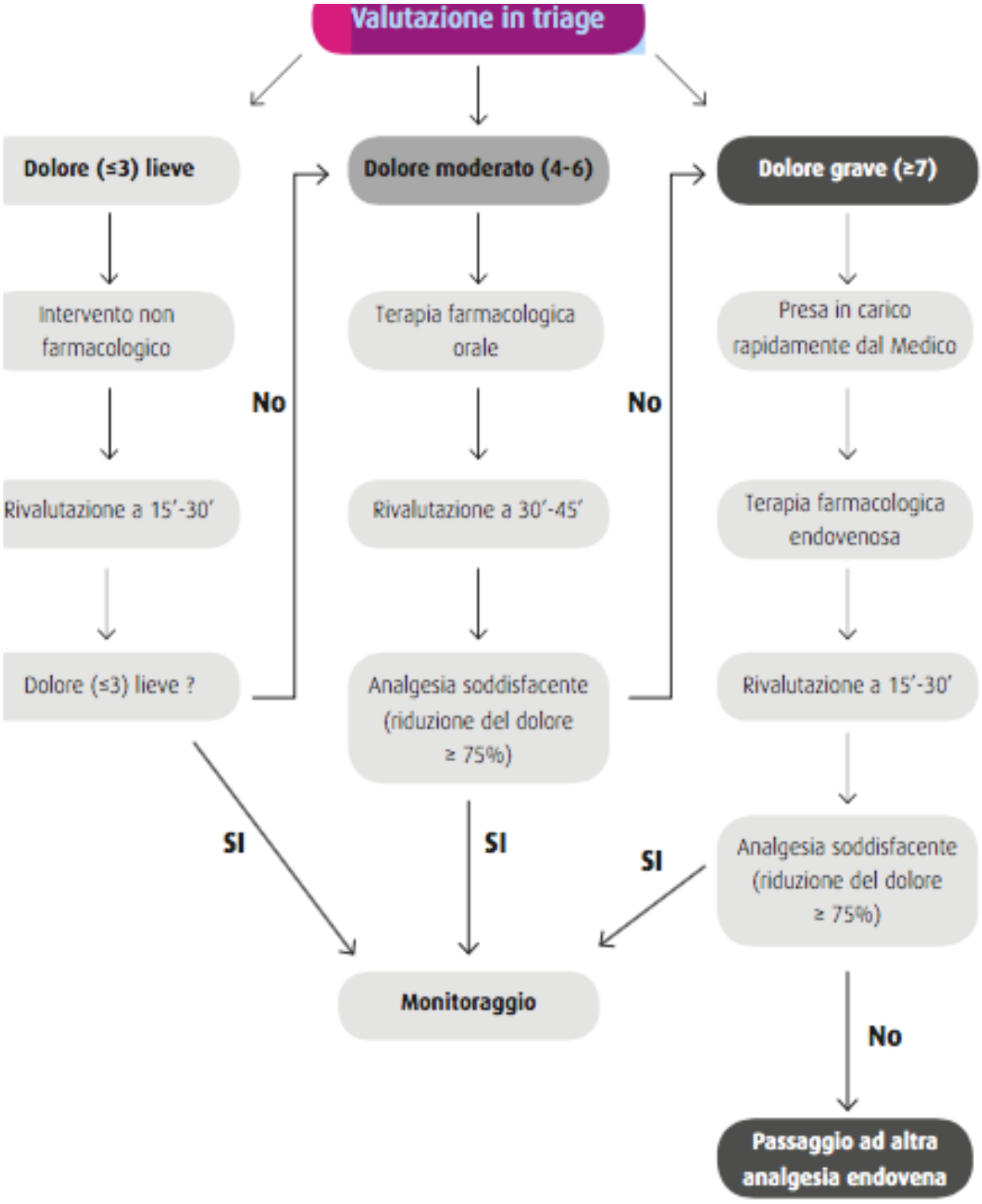
Agisce come antagonista dei recettori NMDA (N-metil-D-aspartato) del glutammato che hanno un ruolo chiave nella modulazione del dolore, soprattutto di tipo neuropatico e nell'insorgenza della tolleranza agli oppiacei. In dosi sub-dissociative, la ketamina interrompe la trasmissione del dolore senza compromettere la coscienza del paziente, offrendo un sollievo rapido ed efficace anche nei casi di dolore intenso. Il suo effetto causa una dissociazione funzionale dei sistemi talamo-corticale, limbico e corteccia cerebrale con conseguente "dissociazione" del sistema nervoso centrale dagli stimoli esterni, compresi quelli algogeni. Nonostante la ridotta disponibilità di dati soprattutto in ambito pediatrico, il suo utilizzo a dosaggi non dissociativi permette quindi un'analgesia efficace associata ad un valido effetto sedativo e ansiolitico, risultando anche utile come risparmiatore di oppioidi.

Metabolizzato principalmente a livello epatico in norketamina (attraverso i citocromi CYP2B6, CYP2C, CYP3A4/5 e CYP2A6), essendo un farmaco lipofilico, si distribuisce rapidamente con emivita di distribuzione di 10-15 minuti.

Le vie di somministrazione disponibili sono quella endovenosa ed intramuscolo, sovrapponibili in termini di efficacia e sicurezza, sebbene sia documentata una maggiore incidenza di vomito dopo somministrazione intramuscolo. Esiste anche la possibilità di una somministrazione intranasale.

Causa difficilmente depressione respiratoria ed è utilizzabile nei pazienti ipotesi visto l'effetto avverso di aumento della pressione arteriosa. Gli effetti avversi tipici della ketamina (recovery agitation, ipertono muscolare) sono rari a dosaggi sub-dissociativi.

Fig. 1 : Algoritmo riassuntivo della gestione del dolore da trauma in base alla intensità del dolore



✓ *Algoritmo terapeutico in base alla SEDE E TIPOLOGIA DELLE LESIONI TRAUMATICHE*

- TRAUMA CRANICO – RACHIDE CERVICALE

Classificazione:

Il trauma cranico "MINORE" (**TCm**), che rappresenta oltre il 90% dei TC pediatrici, è associato ad un quadro clinico caratterizzato da:

-GCS = 14-15

-assenza di anomalie neurologiche o di segni neurologici focali

-assenza di segni clinici di frattura della base o di frattura complicata della volta.

Il trauma cranico "MAGGIORE" (**TCM**) (<10% dei traumi cranici pediatrici) è definito dalla presenza di uno o più dei seguenti dati clinici:

-perdita di coscienza prolungata o alterazione persistente (GCS < 14)

-segni neurologici focali,

-segni di frattura della base cranica.

Terapia non farmacologica : oltre a quanto previsto in generale per il dolore da trauma, si avvale di:

✓ Immobilizzazione del rachide cervicale se sospetto di trauma cervicale associato

✓ Applicazione di ghiaccio

✓ Evitare stimoli meccanici e decubito sulla sede di lesione

Terapia farmacologica

deve essere contestualizzata in funzione di alcune problematiche specifiche:

- rischio di evoluzione emorragica delle lesioni

- rischio che una modificazione dello stato di coscienza sia attribuita all'effetto sedativo farmacologico, mascherando l'identificazione precoce di una lesione cerebrale sottostante.

Nel **TCm** non vi sono controindicazioni al precoce trattamento analgesico della cefalea post-traumatica, prediligendo il paracetamolo ai FANS e riservando gli oppioidi forti al dolore grave (preferibili quelli a breve emivita e la somministrazione a boli)

Nel **TCM** l'analgesia è cruciale, poiché il dolore stesso può causare un aumento della pressione intracranica; va contestualizzata nella gestione globale e multidisciplinare (rianimatore-neurochirurgo) del paziente, garantendo prioritariamente la stabilizzazione delle vie aeree, l'eventuale supporto ventilatorio e l'immobilizzazione del rachide cervicale. L'esito del neuroimaging è essenziale nell'indirizzare l'algoritmo farmacologico

del paziente; la TAC cerebrale va eseguita precocemente (possibilmente entro un'ora dall'evento traumatico) per diagnosticare tempestivamente eventuali lesioni intracraniche (presenti dal 20 al 70%)

- TRAUMA TORACICO

Un'adeguata analgesia è cruciale per prevenire l'insorgenza di ulteriori complicanze (atelettasie, polmoniti, insufficienza respiratoria).

Nel dolore di intensità lieve – moderata ed in assenza di fratture costali, i farmaci di prima scelta si confermano paracetamolo ed ibuprofene.

In presenza di dolore grave e/o di fratture costali (lesioni ad alta potenza algica) le opzioni terapeutiche più indicate sono ketorolac o tramadolo e gli oppioidi maggiori, somministrati e.v. o (fentanyl) i.n. (considerare eventualmente utilizzo di ketorolac anche per via sublinguale - NB : off label per età pediatrica).

- TRAUMA ADDOMINALE

La presenza di dolore addominale si associa ad un elevato indice di sospetto di sottostante lesione d'organo, a cui il bambino è più predisposto per una serie di fattori anatomici. Ciò tuttavia non preclude l'utilizzo di una precoce ed efficace analgesia.

Nei pazienti in attesa di valutazione e/o con rischio emorragico anche solo presunto o non noto, in caso di dolore lieve-moderato è opportuno evitare i FANS ed utilizzare paracetamolo e/o oppioidi deboli; in caso di dolore severo gli oppioidi maggiori si confermano farmaci di elezione.

Nei pazienti in cui sia stata appurata l'assenza di lesioni e/o rischio emorragico, la scelta dell'analgesia segue la stessa metodologia riferita per il dolore in altre sedi di traumatismo, includendo l'utilizzo dei FANS.

- TRAUMA FACCIALE E TRAUMA DA USTIONE

In Tab.5 sono illustrate indicazioni sull'integrazione di tecniche non farmacologiche e farmacologiche, selezionate in base ad intensità del dolore, sede e tipologia del trauma facciale.

Nel bambino ustionato, oltre agli algoritmi terapeutici validi per il trauma in generale, può essere indicata anche l'ansiolisi con midazolam, per via orale, intranasale o e.v.

Tab.5: *Approccio terapeutico al dolore da trauma facciale*

Sede del trauma		Lieve	Moderato	Severo
Nasale	Contusione Ferita	Ghiaccio, paracetamolo		–
	Frattura con o senza deviazione	Ghiaccio, paracetamolo		Oppioide
Oculare	Contusione	Ghiaccio	Ghiaccio, paracetamolo	Oppioide
	Abrasione, ulcerazione, corpo estraneo Ustione	Lavaggio abbondante con soluzione fisiologica, occlusione temporanea	Paracetamolo o Ibuprofene o paracetamolo + ibuprofene Occlusione temporanea	Novesina dopo consulenza specialistica, paracetamolo o ibuprofene, o paracetamolo + ibuprofene
			Paracetamolo	
Trauma facciale	Contusione	Ghiaccio	Ghiaccio, Paracetamolo o Ibuprofene o paracetamolo + ibuprofene	–
	Frattura ossea	Paracetamolo o Ibuprofene o paracetamolo + ibuprofene	Ketorolac, Tramadolo	Oppioide
Dentario	Frattura, lussazione avulsione	Paracetamolo o Ibuprofene o paracetamolo + ibuprofene		Ketorolac, Oppioide
Cute	Ferita	Ghiaccio, gel anestetico	Paracetamolo o Ibuprofene o paracetamolo + ibuprofene, gel anestetico	
	Ustione	Lavaggio e Impacco Soluzione fisiologica	Ghiaccio, Paracetamolo o Ibuprofene o paracetamolo + ibuprofene	Oppioide

- TRAUMA GRAVE

Una corretta gestione del dolore nel paziente pediatrico politraumatizzato è una difficile sfida, che può essere vinta solo con un approccio multidisciplinare.

Nonostante sia diffusa la tendenza a sotto trattare il dolore nel trauma grave, diversi studi hanno dimostrato come non ci sia correlazione fra adeguata terapia analgesica, in particolare con oppioidi, e mancata diagnosi di lesioni o ritardo diagnostico o di esecuzione di imaging

Inoltre, nei pazienti critici traumatizzati, l'analgesia è cruciale poichè il dolore può avere conseguenze predisponenti nel favorire danni secondari.

La gestione del dolore, come per il trauma cranico maggiore, va contestualizzata rispetto al trattamento globale e multidisciplinare del paziente, garantendo prioritariamente la stabilizzazione. L'utilizzo di farmaci analgo-sedativi, in particolare di quelli con potenziale effetto sull'emodinamica del paziente, deve essere bilanciato con il rischio di favorire l'insorgenza di ipoperfusione centrale e periferica con conseguente aumento del rischio di evoluzione in shock

Stante il rischio di Trauma-induced coagulopathy (TIC) e vista l'intrinseca potenziale nefrotossicità e gastrolesività l'utilizzo dei FANS è sconsigliato per cui il dolore moderato/severo deve essere gestito con oppiodi, per via endovenosa o eventualmente nasale.

Il **fentanyl** è l'oppioide più indicato poiché con emivita più breve: il farmaco va titolato tramite boli ripetuti e va monitorato in continuum l'impatto sul dolore e sui parametri vitali.

E' importante anche prevenire e gestire il dolore procedurale nonché il dolore provocato dalla mobilizzazione del paziente.

4. SI SBAGLIA PERCHE'

- Non si esegue la valutazione del dolore in tempi adeguati

- Non vi è aderenza all'utilizzo di scale del dolore validate

- E' omessa la somministrazione di analgesici al triage

- Non vi è appropriatezza della terapia e del dosaggio in base a sede, tipologia di trauma

ed intensità del dolore

- Mancata aderenza agli algoritmi terapeutici per tipologia di farmaco e via di

somministrazione

- E' omesso l'utilizzo di terapia non farmacologica e/o di anestesia topica

- Mancato monitoraggio degli effetti avversi dei farmaci e loro eventuale trattamento.

5. TAKE AT HOME

✓ L'analgesia del paziente traumatizzato riveste un'importanza fondamentale nel suo iter assistenziale: previene la genesi del danno secondario (vasocostrizione periferica, ipertensione sistemica e cerebrale, shock, ipoventilazione ed ipossia)

✓ Il dolore da trauma richiede un approccio terapeutico tempestivo, intrapreso già al triage e multimodale (terapia farmacologica + non farmacologica)

✓ La tipologia di farmaco e la via di somministrazione vengono selezionate in base alla intensità del dolore, al tipo di trauma e alla sua gravità

6. BIBLIOGRAFIA

1. *1. Adelgais K.M., Kuppermann N., Kooistra J., Garcia M., Monroe D.J., Mahajan P., Menaker J., Ehrlich P., Atabaki S., Page K., Kwok M., Holmes J.F. Accuracy of the abdominal examination for identifying children with blunt intra-abdominal injuries. Intra-Abdominal Injury Study Group of the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)*
2. *2. Borland M., Jacobs I., et al. (2007). A randomized Controlled Trial Comparing Intranasal Fentanyl to Intravenous Morphine for managing Acute Pain in Children in the Emergency Department. Ann Emerg Medicine: 335-340*
3. *3. Chan S., Kurowski B., Byczkowski T., Timm N. (2015). Intravenous migraine therapy in children with posttraumatic headache in the ED. American Journal of Emergency Medicine (33); 635–639*
4. *4. Dayan P.S., Holmes J.F., Hoyle J., Atabaki S., Tunik M.J., Lichenstein R., Miskin M., Kuppernam N. and for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) (2015). Headache in Traumatic Brain Injuries From Blunt Head Trauma. Pediatrics 2015; 135; 504-639*
5. *5. Friday J.H., Kanegaye J.T., McCaslin I., et al.(2009). Ibuprofen provides analgesia equivalent to acetaminophen-codeine in the treatment of acute pain in children with extremity injures: a randomized clinical trial. Acad Emerg med.16(8): 711 – 716.*
6. *6. Greenwald M. (2010) Analgesia for the pediatric trauma patient: primum non nocere? Clinical Pediatric Emergency Medicine Vol 11 n.1: 28 – 40.*
7. *7. Holmes J.F., Lillis K., Monroe D., Borgialli D., Kerrey B.T., Mahajan P., Adelgais K., Ellison A.M., Yen K., Atabaki S., Menaker J., Bonsu B., Quayle K.S., Garcia M., Rogers A., Blumberg S., Lee L., Tunik M., Kooistra J., Kwok M., Cook L.J., Dean J.M., Sokolove P.E., Wisner D.H., Ehrlich P., Cooper A., Dayan P.S., Wootton-Gorges S., Kuppermann N. (2013). Identifying children at very low risk of clinically important blunt abdominal injuries. Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN). Ann Emerg Med. 62(2):107-116.*
8. *8. Neri E., Maestro A., Minen F., et al. (2013). Sublingual ketorolac versus sublingual tramadol for moderate to severe post-traumatic bone pain in children: a doble blind, randomised, controlled trial. Arch Dis Child 0: 1-4*
9. *9. NICE clinical guideline 176 (2014). Head injury. Triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults. Retrived from: http//guidance.nice.org.uk/cg176*
10. *10. Verghese ST, Hannnallah R.D., (2010) Acute pain management in children Journal of Pain Research 3: 105 – 123*

11. *Tepas JJ 3rd, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M. The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. J Pediatr Surg. 1987 Jan;22(1):14-8. doi: 10.1016/s0022-3468(87)80006-4. PMID: 3102714.*
12. *Wong CL, Choi KC. Effects of an Immersive Virtual Reality Intervention on Pain and Anxiety Among Pediatric Patients Undergoing Venipuncture: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2023 Feb 1;6(2): e230001. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.0001. PMID: 36795410; PMCID: PMC9936341.*
13. *Ang SP, Montuori M, Trimba Y, Maldari N, Patel D, Chen QC. Recent Applications of Virtual Reality for the Management of Pain in Burn and Pediatric Patients. Curr Pain Headache Rep. 2021 Jan 14;25(1): 4. doi: 10.1007/s11916-020-00917-0. PMID: 33443603.*
14. *Kaya M, Karaman Özlü Z. The effect of virtual reality on pain, anxiety, and fear during burn dressing in children: A randomized controlled study. Burns. 2023 Jun;49(4):788-796. doi: 10.1016/j.burns.2022.06.001. Epub 2022 Jun 9. PMID: 35753857.*
15. *Xiang H, Shen J, Wheeler KK, Patterson J, Lever K, Armstrong M, Shi J, Thakkar RK, Groner JI, Noffsinger D, Giles SA, Fabia RB. Efficacy of Smartphone Active and Passive Virtual Reality Distraction vs Standard Care on Burn Pain Among Pediatric Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2021 Jun 1;4(6): e2112082. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.12082. PMID: 34152420; PMCID: PMC8218073. Xiang H, Shen J, Wheeler KK, Patterson J, Lever K, Armstrong M, Shi J, Thakkar RK, Groner JI, Noffsinger D, Giles SA, Fabia RB. Efficacy of Smartphone Active and Passive Virtual Reality Distraction vs Standard Care on Burn Pain Among Pediatric Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open. 2021 Jun 1;4(6):e2112082. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.12082. PMID: 34152420; PMCID: PMC8218073.*

ALLEGATO 1

SCHEDE FARMACI ANALGESICI

PARACETAMOLO

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale - Gocce (100 mg/mL) dove 1 goccia: 4mg - Sciroppo 120 mg/5mL - Bustine orosolubili, compresse (250 mg, 500 mg, 1000 mg) granulato effervescente (125 mg, 500 mg, 1000 mg)	Carico < 10 kg: 15 mg/kg > 10 kg: 20 mg/kg Mantenimento 10-15 mg/kg >50 kg/adulto 1000 mg	4-6 h (8h se dose da 1000 mg)	75 mg/kg 90 mg/kg (3 g/die) Dose tossica: >150 mg/kg/die	Ipotensione dopo infusione Rash cutaneo Trombocitopenia Anemia Leucopenia
Rettale Supposte (62.5mg, 125 mg, 150 mg, 250 mg, 300 mg, 500 mg,1000 mg)	Carico < 10 kg: 15 - 20 mg/kg > 10 kg: 30 mg/kg Mantenimento 15-20 mg/kg >50 kg/adulto 1000 mg	4-6 h (8h se dose da 1000 mg)	75 mg/kg 90 mg/kg (3g/die) Dose tossica: >150 mg/kg/die	

Endovena Fiala 10 mg/mL (infondere almeno in 15 min)	< 10 kg: 7.5 mg/kg > 10 kg: 15 mg/kg >50 kg/adulto 1000 mg	6 h (8h se dose da 1000 mg)	30 mg/kg 60 mg/kg (3g/die) Dose tossica: >150 mg/kg/die	

FANS

IBUPROFENE (a partire dai 3 mesi di vita)

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale - Sciroppo (100 mg/5mL, 200 mg/5mL, 20 mg/mL) - Bustine (400 mg) - Compresse (200 mg, 400 mg, 600 mg, 800 mg) granulato effervescente (400 mg, 600 mg), capsule molli (200 mg, 400 mg)	10 mg/kg Dose max (600 mg)	6-8 h	30 mg/kg/die (max 1800 mg/die) Dose tossica 100 mg/kg/die	Allergia Alterazione della funzione renale Problemi coagulativi Alterazione della funzione epatica Gastrolesività
Rettale Supposte (60 mg, 125 mg)	10 mg/kg Dose max (600 mg)	6-8 h	30 mg/kg/die Dose tossica 100 mg/kg/die	
Endovena Fiale (200 mg/50 mL, 400 mg/100 mL, 600 mg/100 mL)	10 mg/kg (max 600 mg/dose)	8 h	30 mg/kg/die (max 1200 mg/die) Dose tossica 100 mg/kg/die	

ASSOCIAZIONE A DOSE FISSA PARACETAMOLO + IBUPROFENE

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale - Compresse (500 + 150 mg) - Sospensione orale (32 mg/mL + 9.6 mg/mL)	12 mg/kg di paracetamolo + 3.6 mg/kg di ibuprofene	4-6 ore (massimo 4 volte al giorno)	900 mg	Compromissione epatica Rash cutaneo Compromissione renale Alterazione della funzionalità epatica Rari effetti ematologici

KETOPROFENE*

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale (dai 6 anni) - Bustine (40 mg, 50 mg, 80 mg) - Compresse (25 mg, 50 mg, 100 mg, 200 mg, 320 mg) - Gocce (25 mg/mL, 80 mg/mL)	1-2 mg/kg ogni 8-12 h (max 50-100 mg/dose)	4 mg/kg/die 200 mg/die		Problemi emocoagulativi Alterazione della funzione renale Lesione mucosa gastrica Alterazione della funzione epatica Allergie
Endovena (non approvato in età pediatrica) Fiale (100 mg/5 mL, 100 mg/2.5 mL, 160 mg/2 mL)	1-2 mg/kg	8-12 h	50-100 mg	

* nella formulazione ketoprofene sale di lisina: 1.6 mg di ketoprofene sale di lisina corrispondono a 1 mg di ketoprofene

NAPROXENE

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale (> 2-5 anni) - Bustine (250 mg, 500 mg) - Compresse (250 mg, 500 mg, 750 mg)	2,5 - 5 mg/kg/dose	ogni 12 h	1000 mg/die	Problemi emocoagulativi Alterazione della funzione renale Lesione mucosa gastrica Alterazione della funzione epatica Allergie

KETOROLAC

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale Gocce (20 mg/mL) 1 gtt= 1 mg	0.2-0.5 mg/kg (max 10 mg/dose)	ogni 4-6 h	3 mg/kg/die (40 mg/die)	Problemi emocoagulativi Alterazione della funzione renale Lesione mucosa gastrica Alterazione della funzione epatica Allergie
Sublinguale (usare fiala ev)	0.2-0.5mg/kg (max 30 mg/dose)	ogni 4-6 h	3 mg/kg/die (40 mg/die)	
Endovena Fiale (30 mg/mL)	< 2 anni: 0.2-0,5 mg/kg (max 30 mg/dose) > 2 anni: 0.2-1 mg/kg (max 30 mg/dose)	ogni 6-8 h	3 mg/kg/die (90 mg/die)	

OPPIOIDI DEBOLI

TRAMADOLO

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	DOSE MASSIMA GIORNALIERA	EVENTI AVVERSI
Orale Gocce (100 mg/mL) 1 goccia=2,5 mg	1-2 mg/kg (max 50-100 mg/dose)	ogni 4-6 h	6 mg/kg/die (400 mg/die)	Secchezza delle fauci Nausea Dipendenza psico-fisica Vertigini Sedazione Effetti irritativi SNC Stipsi
Endovena Fiala (100 mg/2 mL, 50 mg/mL) (infusione lenta in almeno 30 minuti)	1-2 mg/kg (max 50-100 mg/dose) IC: 0,3 mg/kg/h	ogni 4-6 h	6 mg/kg/die (400 mg/die) 400 mg/die	

CODEINA

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	FREQUENZA	CONTROINDICAZIONI
Orale Compresse (500 mg di paracetamolo + 30 mg di codeina)	1-2 compresse	1-3 volte/die	Pazienti che si sottopongono ad adenoidectomia e/o tonsillectomia per OSAS Pazienti che sanno di essere dei CYP2D6 metabolizzatori ultra-rapidi Donne in allattamento

OPPIOIDI FORTI

MORFINA

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	DOSE ADULTI	FREQUENZA	EVENTI AVVERSI
Orale ●**Morfina solfato (rilascio rapido)** Gocce (20 mg/mL con quindi 4 gtt=5 mg)	0,15 - 0,3 mg/kg (adulti 10-20 mg)	10 - 20 mg	ogni 4 h	Depressione respiratoria Bradicardia Inibizione mobilità intestinale
●**Morfina solfato (rilascio lento)** Compresse (10 mg, 30 mg, 60 mg, 100 mg)	0,3 - 0,6 mg/kg (adulti 20-30 mg)	20 - 30 mg	ogni 8-12 h	
Endovena (morfina cloridrato) Fiale (10 mg/mL)	Bolo: 0,05-0,1 mg/kg (adulti 2-10 mg) IC: 0,02-0,03 mg/kg/h	2 - 10 mg	ogni 2-4 h	

FENTANIL

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	INIZIO AZIONE	DURATA	PRECAUZIONI/EVENTI AVVERSI
Intranasale Fiala (50 mcg/mL)	2-3 mcg/kg (max 100 mcg)	2-5 min	20-30 min	Depressione respiratoria, ipotensione
Endovena Fiala (50 mcg/mL)	1-2 mcg/kg (max 50 - 100mcg)	30 sec	20-30 min	**Diluizione** consigliata: 10mL/ 10mcg/mL (pari a 2 mL di Fentanyl + 8mL di SF)

ANTAGONISTI - **NALOXONE**

Naloxone	**DOSE**	**INIZIO AZIONE**	**DURATA**
Intramuscolo, Intranasale Endovenosa Fiala (0.4 mg/mL)	0.01-0.02 mg/kg (max 2 mg) Ripetibile ogni 2 -3 min	1-2 min (IN/EV) 15 min (IM)	20-40 min (IN/EV) 60-90 min (IM)

FARMACI ADIUVANTI

nausea/vomito	Ondansetron ev 0.15 mg/kg (max 8 mg)
prurito	Sostituire morfina con fentanyl e/o associare Antistaminici: Idrossizina - OS-EV 0.5 mg /kg ogni 4-6 ore oppure clorfenamina - OS: 2-5 anni: 1 mg per 3-4 volte/die 6-11 anni: 2 mg per 4 volte/die > 12 anni: 4 mg per 3-4 volte/die IM-EV lenta (in 10 cc di soluzione fisiologica): 0,25 mg/kg/dose ripetibile se necessario ogni 6 ore

KETAMINA

VIA di SOMMINISTRAZIONE	DOSE	INIZIO AZIONE	DURATA	PRECAUZIONI/EVENTI AVVERSI
Endovena Fiala (50 mg/mL) **Diluizione** consigliata: 50 mg/10 mL (1mL ketamina + 9 mL di SF)	0.1 - 0.3 mg/kg in 30 - 60 sec Ripetibile ogni 30 - 60 min (max 30 mg)	1 min	Effetto dissociativo in 15-20 min Recupero in 60 min	Depressione respiratoria Laringospasmo (se infusione rapida) Vomito (spesso se IM) Allucinazioni e agitazione al risveglio <u>Controindicazioni assolute:</u> Età <3 mesi per rischio di ostruzione delle vie aeree e apnea. Disturbi psichici, sospetto abuso di sostanze stupefacenti <u>Controindicazioni relative:</u> shock
Intranasale	1 - 3 mg/kg ogni 30 - 60 min (dose max 200 mg)	10 min		
intramuscolo (non diluita)	4-5 mg/Kg (ripetbili dopo 10 minuti)	5 minuti	effetto dissociativo 15-45 min; recupero in 90-150 min	