



SIAARTI-SARNePI Linee Guida sulla sedazione in neuroradiologia pediatrica

Nell'ambito del Gruppo di Studio di Neuroanestesia e Neurorianimazione della Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione Terapia Intensiva (SIAARTI) si è avvertita l'esigenza di produrre una linea guida (LG) per la sedazione nelle procedure di neuroradiologia pediatrica. L'esigenza delle LG è nata dal notevole incremento delle indicazioni all'uso dell'immagine neuroradiologica in ambito pediatrico e allo sviluppo tecnologico di nuove procedure diagnostiche e interventistiche.

Le LG hanno caratteristiche di utilità quando:

- a) il problema è rilevante;
- b) vi è diversità di comportamenti clinici;
- c) esistono studi a cui fare riferimento;
- d) il miglioramento della pratica clinica porta benefici per la salute degli assistiti.

Queste caratteristiche sono presenti nella sedazione in neuroradiologia pediatrica.

Il problema è rilevante sia in termini numerici che di gravità degli eventi avversi

L'indicazione a esami neuroradiologici sempre più frequente e la rapida diffusione sul territorio nazionale di apparecchiature neuroradiologiche hanno avuto come conseguenza il fatto che, in molti centri, in tutta Italia, vengano praticate di routine o sporadicamente anestesi/sedazioni nei pazienti pediatrici. Infatti, l'impossibilità del paziente pediatrico di collaborare con gli operatori sanitari addetti all'esecuzione delle procedure neuroradiologiche comporta il ricorso molto frequente alla sedazione/anestesia; questa di necessità viene praticata al di fuori del classico ambiente di camera operatoria¹.

Il problema è estremamente attuale anche per l'alto numero di eventi avversi che vengono riportati in letteratura e che possono provocare conseguenze molto gravi sino al danno neurologico permanente e alla morte².

La causa iniziale più frequente degli avventi avversi è la depressione cardiorespiratoria dovuta ai farmaci utilizzati e non trattata in modo tempestivo^{3,4}. Un esempio in questo ambito è costituito dai report statunitensi di pazienti deceduti prima della procedura a seguito di premedicazioni eseguite senza un'adeguata sorveglianza: vengono, infatti, riferiti casi di bimbi deceduti in macchina mentre i genitori li accompagnavano al centro diagnostico, dopo che, come premedicazione, erano stati somministrati farmaci sedativi a casa.

Alcune survey di eventi avversi sono particolarmente significative per capire l'importanza del problema sia in senso numerico che di gravità.

— Anestesia in odontoiatria pediatrica: 3 000 questionari distribuiti a dentisti pediatrici nel 1992 dai

quali è risultato 1 evento avverso su 5 000, se venivano impiegati narcotici, e 1 evento avverso su 20 000, se non venivano impiegati narcotici. La frequenza di morte e morbilità è pari a 1 su 20 000 pazienti nei quali sono stati usati narcotici. Nel 26% degli eventi avversi sono state necessarie l'intubazione e la rianimazione cardiopolmonare⁵.

— Sedazione in radiologia: studio su 400 pazienti di età inferiore ai 4 anni nel quale veniva impiegata sedazione con cloralio idrato, cloralio idrato più idrossizina e meperidina e venivano applicate le LG dell'American Academy of Pediatrics (AAP). Sono state evidenziate: moderata ipossia (90-95%) nel 5% dei pazienti fra 1 e 4 anni e nel 9% dei pazienti di età <1 anno, e grave ipossia (<90%) nello 0,5% dei pazienti⁶.

— Sedazione in neuroradiologia: viene riscontrata ipossia <90% nel 50% di neonati sedati con cloralio (75 mg/kg per os) o midazolam (0,2 mg/kg e.v.)⁷.

— Sedazione in endoscopia dell'apparato digerente: sono stati studiati 34 pazienti di età compresa fra i 2 mesi e i 18 anni. I pazienti sono stati trattati con meperidina, diazepam o midazolam o la combinazione di questi farmaci e monitorizzati con ECG e saturimetria. Sono state segnalate desaturazione (SpO₂ <90%) nel 68% dei casi e aritmie nel 75%; non vi sono state sequele a lungo termine⁸.

— Review sull'insorgenza di eventi avversi da sedazione e sui fattori causali⁹ derivata dal sistema di self-reporting degli eventi avversi da farmaci della Food and Drug Administration¹⁰, dai report di eventi avversi della Pharmacopeia statunitense e da una rassegna di oltre 1 000 specialisti pediatrici (anestesiisti, intensivisti, medici d'urgenza). Sono stati segnalati 118 eventi avversi su 95 il collegio di esperti che ha esaminato tutte le segnalazioni ha concordato sulle cause scatenanti. Gli esiti di questi eventi avversi includono: 51 decessi, 9 danni neurologici, 21 prolungamenti del ricovero ospedaliero e 14 lievi complicanze transitorie. Nell'80% dei casi la causa primaria è stata l'insufficienza respiratoria in pazienti sottoposti a procedure in ambito sia ospedaliero che extra-ospedaliero. Altre cause comprendevano interazioni fra farmaci, monitoraggio insufficiente, inadeguata valutazione medica preprocedura, carenza di personale e inadeguato trattamento rianimatorio. Le complicanze più gravi (arresto cardiocircolatorio, danno neurologico, morte) sono state più numerose nei pazienti trattati in ambito extraospedaliero anche se di età maggiore e in migliori condizioni generali (arresto cardiaco secondario nel 54% degli eventi avversi extra-ospedale vs 14% degli eventi avversi intraospedale). Un outcome favorevole era correlato all'impiego del saturimetro, se paragonato agli esiti dei pazienti non monitorizzati (morte o danno neurologico nel 78% degli eventi avversi occorsi in pazienti

non monitorizzati vs 24% degli eventi avversi nei pazienti monitorizzati) (Tabella I).

Da questi studi sono state tratte diverse conclusioni che sono elencate di seguito ¹¹:

— tutte le categorie di farmaci anestetici-sedativi, a esclusione degli anestetici volatili alogenati che non sono mai stati impiegati in questi studi, sono associati a problemi anche se vengono somministrati a dosaggi corretti;

— tutte le aree cliniche nelle quali si impiega la sedazione riferiscono eventi avversi;

— i bambini di età inferiore ai 6 anni sono maggiormente a rischio;

— la depressione respiratoria, la desaturazione, l'ostruzione delle vie aeree e l'apnea sono le più frequenti cause iniziali di eventi avversi;

— il trattamento polifarmacologico (soprattutto in caso di sedativi somministrati contemporaneamente in numero di 3 o più), gli errori di farmaci o di dosaggio, una valutazione pre-esame inadeguata, un monitoraggio insufficiente, personale non sufficientemente esperto e dimissioni affrettate, sono fattori coinvolti nel determinare gli eventi avversi;

— la maggior parte degli eventi avversi è evitabile;

— LG comuni nell'ambito ospedaliero e extra-ospedaliero devono prevedere l'impiego di personale sanitario esperto nel controllo delle vie aeree e nella rianimazione cardiopolmonare;

— il personale sanitario che si occupa della sedazione per procedure diagnostiche in pazienti pediatrici dovrebbe essere in possesso di competenze specifiche (ad esempio *pediatric advanced life support*, PALS) ed essere in grado di trattare gravi complicanze e di rianimare il paziente.

Vi è una consistente variabilità di comportamento clinico

Da un'indagine non pubblicata eseguita fra i centri che in Italia eseguono il maggior numero di sedazioni in pazienti pediatrici in neuroradiologia, è risultato che vi sono, soprattutto nell'ambito dell'uso dei farmaci, comportamenti clinici molto diversi fra loro.

In letteratura esistono studi ai quali fare riferimento

Vi sono numerosi studi in letteratura sulla sedazione pediatrica in ambienti esterni alla camera operatoria e specifici in neuroradiologia. La maggioranza di questi studi ha bassi livelli di evidenza.

Il miglioramento della pratica clinica porta benefici per la salute degli assistiti

Sono riportate esperienze di riduzione del rischio nella sedazione pediatrica con l'applicazione di un modello organizzativo e procedurale basato sull'applicazione delle LG dell'AAP e dell'American Society of Anesthesiologists (ASA). Nel lavoro prospettico di

TABELLA I. — *Principali cause di eventi avversi.*

- | |
|---|
| 1) Insufficienza respiratoria |
| 2) Depressione cardiocircolatoria |
| 3) Interazione tra farmaci |
| 4) Monitoraggio insufficiente |
| 5) Inadeguata valutazione pre-procedura |
| 6) Inadeguato trattamento rianimatorio |

Hoffman ¹² si è verificata l'ipotesi che un modello applicativo delle LG dell'AAP e dell'ASA riduce il rischio di eventi avversi sedazione correlati. Le conclusioni sono state che la valutazione pre-sedazione riduce le complicanze della sedazione profonda, che la verifica ripetuta del livello di sedazione riduce il rischio di approfondimenti non desiderati e che l'applicazione delle LG riduce il rischio complessivo di complicanze causate dalla sedazione.

In considerazione, quindi, dell'importanza del problema in termini numerici, della frequenza e della gravità dei possibili eventi avversi, della necessità di garantire sicurezza e della variabilità del comportamento clinico fra i vari centri, si è ritenuto opportuno produrre queste raccomandazioni, che hanno lo scopo di essere strumento di consultazione per tutti gli anestesisti chiamati a operare in questo settore, principalmente nelle sedazioni di pazienti pediatrici non collaboranti per la tenera età e/o problematiche di sviluppo mentale e comportamentale.

Obiettivi

L'obiettivo principale della sedazione-anestesia nelle procedure radiologiche è ottenere una situazione di benessere del paziente pediatrico attraverso il controllo del dolore e la riduzione del disagio psicologico ¹³: il suo raggiungimento permette ovviamente ai neuroradiologi di lavorare nelle condizioni migliori per eseguire, in tempi rapidi, esami di buona qualità.

L'obiettivo della sedazione non può mai essere disgiunto dalla necessità di garantire la sicurezza del paziente ^{1, 14-16}. Gli obiettivi della struttura comprendono anche l'ottimizzazione dell'organizzazione e la garanzia di lavorare in sicurezza; non si deve, inoltre, trascurare la necessità di mantenere una buona capacità relazionale con i familiari del paziente.

L'obiettivo è elaborare raccomandazioni la cui implementazione permetta la costruzione di un modello organizzativo/procedurale efficace e sicuro.

Gli obiettivi specifici sono da definire:

— i requisiti logistici della struttura dove si praticano le sedazioni (apparecchiature, monitoraggi, sala risveglio);

- il personale infermieristico necessario in termini di numeri e di esperienza;
- l'idoneità dei pazienti e valutazione preprocedura (visita anestesiológica correlata a eventuali esami ematochimici e strumentali);
- il colloquio esplicativo con i genitori e consenso informato;
- la preparazione del paziente e regole per il digiuno;
- la tipologia della sedazione/anestesia e monitoraggi relativi al livello di sedazione;
- le indicazioni per l'utilizzo di farmaci sedativi, narcotici e analgesici;
- l'ottenimento di immagini radiologiche di buona qualità al fine di evitare prolungamenti; e/o ripetizioni di esami e conseguente esposizione al rischio;
- le modalità di registrazione dei dati di monitoraggio, dei farmaci praticati e degli eventuali eventi avversi;
- le modalità e i criteri di dimissione.

Metodologia

Il metodo di lavoro per la preparazione delle LG ha previsto come fase iniziale i seguenti punti:

Revisione della letteratura

- Reperimento della letteratura disponibile dal 1990 al 2003 su banche dati (Medline, Embase, Cochrane) e siti Internet (National Guidelines Clearinghouse, Scottish Intercollegiate Guideline Network, American Society of Anesthesiologists, American Academy of Pediatrics). Le parole chiave impiegate sono state «sedation, anesthesia, anesthetic drug, CT, children, conscious sedation, diagnostic procedure, interventional radiology, MRI, neuroradiology, pediatric patient»;
- lettura degli articoli reperiti e analisi secondo i criteri dell'*evidence based medicine* (EBM) al fine di raccogliere le evidenze in modo sistematico;
- confronto interno al gruppo delle griglie di valutazione dei lavori disponibili in letteratura compilate da ogni componente;
- classificazione delle evidenze.

Elaborazione delle raccomandazioni

La revisione e l'analisi della letteratura fatta dal gruppo di lavoro hanno permesso di raccogliere oltre 100 lavori dal 1992 a oggi. Non è stato possibile reperire articoli con livello di evidenza I. Sono disponibili in letteratura alcuni lavori con livelli di evidenza II sull'impiego di farmaci per la sedazione/analgesia nei pazienti pediatrici (raccomandazioni di classe B). La netta maggioranza degli articoli esaminati è caratterizzata da livelli di evidenza III, IV, V (raccomanda-

zioni di classe C). Fra i lavori reperiti, vi sono LG elaborate da società scientifiche di altri paesi e le Norme Internazionali di qualità formulate dalla Joint Commission on Accreditation of Health Organizations (JCAHO). Il lavoro di elaborazione delle raccomandazioni è stato completato dal confronto interno sull'esperienza maturata nelle diverse realtà cliniche dei componenti del gruppo stesso.

Criteri per la classificazione delle raccomandazioni

La classificazione adottata è stata la seguente:

Raccomandazione di Classe A

Supportata da studi di livello I di evidenza (meta-analisi, studio clinico controllato randomizzato di alto significato statistico). Questo livello non è rappresentato, in quanto non sono stati reperiti studi con tali caratteristiche.

Raccomandazione di Classe B

Supportata da studi di livello II di evidenza (studio clinico randomizzato di basso significato statistico, studi di coorte, caso controllo). Questo livello è rappresentato, in quanto sono stati reperiti studi con tali caratteristiche sull'impiego e sul dosaggio di farmaci.

Raccomandazione di Classe C

Supportata da studi di livello III, IV e V di evidenza (studi di singoli gruppi, controlli storici, studi clinici di casistica o descrittivi, rapporti su casi singoli, opinioni di esperti).

Le raccomandazioni di questa classe sono basate sulle opinioni dei componenti del gruppo di lavoro e concordano con LG o raccomandazioni formulate da organismi professionali autorevoli o con considerazioni di palese opportunità.

Letteratura scientifica e sedazione nei pazienti pediatrici

LG DI SOCIETÀ SCIENTIFICHE E NORME INTERNAZIONALI DI QUALITÀ

Sulla base dell'alto numero e della gravità degli eventi avversi, alcune società scientifiche americane hanno affrontato le problematiche della sedazione dei pazienti pediatrici al di fuori della camera operatoria e hanno elaborato LG finalizzate a garantire la sicurezza del bambino in ambito pre, intra e post procedura. Anche se l'organizzazione del lavoro negli USA è diversa da quella di altri paesi come l'Italia, queste LG sono state analizzate con particolare attenzione perché contengono raccomandazioni sull'organizzazione, la logistica, il monitoraggio, il trattamento e l'adeguatezza, sia in senso numerico che di preparazione del personale coinvolto nella procedura.

Linee guida della AAP e di altre società scientifiche

Le prime LG specifiche per la sedazione in ambito pediatrico sono state elaborate dalla AAP nel 1985 ad opera della Commissione sui farmaci (Committee On Drugs, COD) e successivamente esaminate e approvate da tutte le 37 sezioni dell'AAP¹⁷. L'intento delle LG era stabilire una linea comune e degli standard per la sedazione per tutte le subspecialità pediatriche. Le LG sono state riviste dall'AAP nel 1992, nel 1998 e nel 2002^{18, 19}.

Queste LG sono state successivamente adottate da molte società scientifiche tra le quali l'American Dental Association, l'American Academy of Pediatric Dentistry, l'American College of Emergency Physicians, l'American College of Radiologists, la Society of Nuclear Medicine²⁰⁻²⁴.

I contenuti principali delle LG dell'AAP sono:

— i pazienti destinatari: pazienti in ASA I e II in quanto i pazienti in ASA III-IV richiedono valutazioni individuali e approfondite;

— la definizione dei termini relativi alla sedazione: sedazione conscia, sedazione profonda, anestesia generale;

— le attrezzature di emergenza: apparecchiature e presidi in base al peso e all'età;

— l'organizzazione, lo staff e gli ambienti: competenze e numero dei componenti dello staff sanitario addetto, struttura e organizzazione degli ambienti destinati alla intra e post sedazione;

— la documentazione pre, intra e post sedazione: consenso informato, report della valutazione pre-esame, della sedazione, della dimissione e dei dati di monitoraggio;

— i criteri di dimissione: condizioni del paziente che consentano la dimissione in sicurezza.

Le linee guida su sedazione e analgesia si integrano ad altre LG della AAP riguardanti l'anestesia generale in età pediatrica²⁵⁻²⁷.

LG dell'ASA per la sedazione analgesia eseguita da non anestesisti

Queste LG, pubblicate nel 1996²⁸ e riviste nel 2002²⁹, pur non essendo specifiche per anestesisti e/o personale medico, sono importanti perché puntualizzano gli obiettivi della sedazione/analgesia, cioè mettere in grado i pazienti di sopportare procedure spiacevoli e permettere l'esecuzione di qualsiasi procedura in bambini o in adulti non collaboranti.

Esse ribadiscono i concetti dei livelli di sedazione e dei rischi connessi all'approfondimento non programmato del piano sedativo, prevedendo raccomandazioni sia per l'aspetto organizzativo e strutturale che per l'utilizzo dei farmaci ipnotici, sedativi e analgesici³⁰.

Norme internazionali di qualità

Negli ospedali e nelle strutture convenzionate statunitensi, l'impiego della sedazione per le procedu-

re diagnostico/terapeutiche è regolato dalla JCAHO che ha fatto proprie le raccomandazioni dell'ASA sull'utilizzo dei termini di sedazione conscia e moderata. La terminologia non è fine a se stessa, bensì implica l'adeguamento degli standard di comportamento, del management, dei parametri di monitoraggio e della documentazione. È importante sottolineare che i nuovi standard della JCAHO per la sedazione e per l'anestesia vengono applicati quando il paziente viene sottoposto a sedazione moderata o profonda o a anestesia generale e implicano la presenza di personale qualificato per il «trattamento dei pazienti qualunque sia il livello di sedazione o anestesia raggiunto sia intenzionalmente che non intenzionalmente». L'adozione di queste raccomandazioni è vincolante per l'ottenimento della certificazione^{31, 32}.

Definizione dei termini

Le LG prodotte dalla AAP nel 1985 e revisionate nel 1992 riportano la definizione dei livelli di sedazione ed esprimono raccomandazioni sul monitoraggio e il trattamento in riferimento alla profondità della sedazione^{17, 18}. Le definizioni dei livelli di sedazione sono riportate di seguito.

Sedazione conscia

È uno stato farmacologicamente controllato di alterata coscienza con le seguenti caratteristiche:

- 1) sono mantenuti i riflessi di protezione e di difesa;
- 2) è mantenuta completamente l'autonomia respiratoria;
- 3) la risposta verbale al comando è appropriatamente mantenuta.

Sedazione profonda

È uno stato di depressione della coscienza farmacologicamente controllato con le seguenti caratteristiche:

- 1) i riflessi di protezione e di difesa possono essere non mantenuti;
- 2) non sempre vi è la capacità di mantenere la completa autonomia respiratoria;
- 3) non sempre vi è la capacità di rispondere appropriatamente a stimoli o comandi verbali.

Anestesia generale

È uno stato farmacologicamente controllato di mancanza di coscienza con le seguenti caratteristiche:

- 1) i riflessi di protezione e di difesa non sono mantenuti;
- 2) la respirazione non è autonoma;
- 3) non vi è la capacità di rispondere a stimoli fisici.

TABELLA II. — *Classificazione ASA.*

| | |
|--------|---|
| ASA 1: | Paziente sano (nessuna patologia organica nota) |
| ASA 2: | Malattia sistemica con espressività clinica moderata che non interferisce con la normale attività quotidiana (ad esempio stato asmatico controllato, ipertensione essenziale controllata) |
| ASA 3: | Malattia organica che compromette alcune normali attività quotidiane (ad esempio stato di male asmatico, diabete insulino dipendente, vizio cardiaco valvolare congenito) |
| ASA 4: | Malattia grave con pericolo di vita (ad esempio trauma cranico con ipertensione endocranica) |
| ASA 5: | Malattia grave senza aspettative di sopravvivenza o senza aspettativa di sopravvivenza senza intervento chirurgico |
| ASA 6: | Morte cerebrale, paziente potenziale donatore |

Nell'*addendum* del 2002 dell'AAP, vengono ridefiniti alcuni concetti di fondamentale importanza per l'elaborazione delle raccomandazioni¹⁹.

Il termine sedazione conscia delle LG del 1992 viene ritenuto confondente, perché può essere interpretato come «uno stato nel quale il paziente mantiene solo il riflesso di allontanamento al dolore». Come evidenziato sopra, la sedazione conscia, nell'intenzione degli Autori, veniva, invece, definita come uno stato di sedazione che permette «un'appropriata risposta del paziente allo stimolo doloroso o al comando verbale» (ad esempio: «apri gli occhi»). Da questo risulta chiaro che la risposta di allontanamento al dolore non è consona alla definizione classica di sedazione conscia. La sedazione conscia viene considerata uno stato di sedazione veramente minimale nel quale il paziente dovrebbe dare una risposta appropriata allo stimolo doloroso come piangere, dire «ahi» o scacciare lo stimolo algico. Nei bambini più grandi, una risposta appropriata implica che il paziente mantenga la capacità di interagire con i sanitari del team. La sola attività riflessa, come il gag riflesso, il semplice allontanamento dal dolore o l'articolare suoni incomprensibili, non costituisce una risposta appropriata all'obiettivo della definizione. Il bambino sedato che produce solo un'attività riflessa di questo tipo è in uno stato di sedazione profonda, non in uno stato di sedazione conscia.

Su queste basi il COD della AAP sostituisce il termine sedazione conscia con il termine di sedazione moderata allineandosi alla terminologia usata dall'ASA²⁹. La JCAHO ha adottato gli stessi standard di anestesia dell'ASA e il COD ha invitato tutte le sezioni della AAP a fare proprio lo stesso linguaggio e ad adottare gli stessi standard. Sedazione lieve corrisponde quindi ad ansiolisi; sedazione moderata corrisponde ai termini precedentemente usati di sedazione conscia e sedazione/analgesia.

Un'ulteriore precisazione viene fatta dal COD, per quanto concerne la sedazione profonda: essa stabilì-

TABELLA III. — *Classificazione Mallampati.*

| | |
|-----------|---|
| Classe 1: | Tonsille, palato molle e ugola sono facilmente visibili |
| Classe 2: | Variazioni sulla visualizzazione dell'ugola e dei pilastri tonsillari |
| Classe 3: | È visibile solo il palato molle, si prevede un'intubazione difficile |
| Classe 4: | Il palato molle non è visibile, si prevede un'intubazione difficile |

sce che sedazione profonda e anestesia generale sono virtualmente inseparabili e quindi richiedono lo stesso tipo di monitoraggio e la presenza di personale sanitario addetto esclusivamente al monitoraggio del paziente. Inoltre raccomanda la registrazione dei parametri vitali ogni 5 min.

Il passaggio da sedazione moderata ad anestesia è nei fatti un continuum: perciò si può, senza tappe predefinite, passare dal controllo dei riflessi e della pervietà delle vie aeree alla perdita completa di detti riflessi e all'incapacità di mantenere un'autonomia respiratoria. Se questo accade senza una sorveglianza e un monitoraggio adeguato si possono verificare gravi eventi avversi sino all'arresto cardiocircolatorio.

Raccomandazioni per la fase preparatoria alla sedazione

Questa fase comprende le visite del paziente che deve essere sottoposto a procedura neuroradiologica e l'organizzazione della sedazione.

Valutazione del paziente

Nonostante non vi sia evidenza in letteratura che dimostri l'impatto positivo della valutazione preprocedura sull'outcome, si ritiene che la valutazione del paziente con raccolta dell'anamnesi ed esame obiettivo sia utile a contenere il rischio di eventi avversi sia nella sedazione moderata che nella sedazione profonda.

È raccomandata la valutazione con questa modalità:

- stato fisico con particolare attenzione alle vie respiratorie;
- stato psichico con particolare attenzione all'eventuale possibilità di collaborazione;
- categoria di rischio ASA (Tabella II).
- accesso alle vie aeree, valutato nei bambini in grado di collaborare secondo la classe di appartenenza Mallampati (Tabella III).

Non vi è indicazione al controllo di routine di ECG, Rx torace ed esami ematochimici nei pazienti ASA 1 e 2; gli esami strumentali e di laboratorio dovrebbero essere prescritti sulla base di necessità cli-

niche²⁶. Anamnesi, esame obiettivo ed eventuali esami di laboratorio devono essere raccolti in un'apposita cartella clinica che accompagna il paziente.

RACCOMANDAZIONI: VALUTAZIONE DEL PAZIENTE

La sedazione del paziente dovrebbe essere preceduta dalla raccolta dell'anamnesi, dell'esame obiettivo che includa i segni vitali, l'auscultazione di cuore e polmoni e la valutazione delle vie aeree. Non vi è indicazione al controllo di routine di ECG, radiografia del torace ed esami ematochimici nei pazienti ASA 1 e 2 per cui gli esami strumentali e di laboratorio dovrebbero essere finalizzati all'approfondimento di patologie concomitanti. Nel caso di patologie neurologiche che comportino deficit dei nervi cranici con compromissione dei riflessi protettivi o interazione con meccanismi del controllo emodinamico, l'effettuazione della radiologia del torace (esclusione della polmonite da *ab ingestis*) e dell'ECG (disturbi del ritmo e della conduzione) appare indicata. Le valutazioni dovrebbero essere riconfermate prima dell'inizio della procedura. Tutta la documentazione dovrebbe essere riportata in un'apposita cartella.

Classe C

Preparazione alla sedazione

La preparazione alla sedazione durante la quale è impostata la successione di eventi clinici e organizzativi precedenti l'esecuzione dell'indagine, consiste principalmente in 3 fasi.

1) Il colloquio clinico con i genitori/tutori e, ove sia possibile, con il bambino stesso, volto alla ricerca della collaborazione per l'esecuzione di consegne da seguire il giorno precedente l'esame (ad esempio modalità di digiuno, assunzione di farmaci) e all'adeguata informazione sulla metodica di sedazione e su eventuali rischi ad essa connessi. In questa circostanza si prepara la cartella clinica con informazioni scritte ed eventuali suggerimenti riguardo la modalità di conduzione della sedazione o dell'anestesia. Questa documentazione sarà presa in visione dall'anestesista di turno il giorno fissato per l'indagine²⁵.

2) La firma del consenso informato riguarda entrambi le parti: genitore che acconsente e anestesista che ha valutato il paziente.

3) L'organizzazione del trasporto del paziente pediatrico alla Neuroradiologia (ad esempio precisazione dell'orario) effettuato dai genitori in caso di paziente ambulatoriale o dal reparto di degenza in caso di paziente ospedalizzato (ad esempio Day-Hospital Pediatria).

Le modalità riguardanti l'assunzione di cibi solidi o liquidi sono di grande importanza. L'inalazione nelle vie aeree di materiale gastrico rimane una delle più serie complicanze della sedazione indotta farmacologicamente e in questo settore è favorita dalla

TABELLA IV. — *Patologie associate al rischio di inalazione di materiale gastrico.*

| |
|---|
| 1. Vomito ripetuto |
| 2. Ipertensione endocranica |
| 3. Coma |
| 4. Ritardo psicomotorio |
| 5. Processo occupante spazio in fossa cranica posteriore con interessamento dei nervi cranici bassi |
| 6. Politrauma con interessamento del distretto cranico |
| 7. Patologia addominale acuta anche traumatica (ad esempio appendicite, peritonite etc.) |
| 8. Patologia tracheoesofagea |
| 9. Discinesie gastroesofagee |
| 10. Ernia iatale |
| 11. Obesità |
| 12. Ascite |
| 13. Diabete non controllato |
| 14. Dialisi peritoneale |
| 15. Dolore acuto che necessita utilizzo di farmaci |
| 16. Nessuna informazione riguardo l'assunzione di cibo o bevande |

TABELLA V. — *Modalità del digiuno in rapporto all'età.*

| Età | Liquidi densi, cibi solidi | Liquidi chiari |
|-----------|----------------------------|----------------|
| <6 mesi | 4 h | 2 h |
| 6-36 mesi | 6 h | 2-3 h |
| >36 mesi | 6-8 h | 2-3 h |

particolare posizione della testa che, nella maggioranza delle indagini (tomografia assiale computerizzata, risonanza magnetica nucleare, angiografia), è posta perfettamente assiale e con un lieve atteggiamento in iperestensione^{33, 34}. Si considera a rischio di inalazione la presenza di contenuto gastrico solido o parzialmente digerito di volume >0,4-0,8 ml/kg. La complicanza inalazione non riguarda solo i bambini in sedazione profonda o in anestesia generale, ma tutti coloro nei quali vi è una diminuzione dei riflessi di protezione delle vie aeree. È necessario quindi individuare le categorie di bambini a rischio (Tabella IV).

Le modalità del digiuno in caso di sedazione elettiva e di urgenza sono descritte di seguito; i tempi di digiuno sono riassunti nella Tabella V.

Assunzione di cibo per via orale

PROCEDURE IN ELEZIONE

La sedazione deve essere preceduta da una valutazione dell'assunzione di liquidi e cibi semisolidi o solidi^{26, 35, 36}. Il digiuno deve rispettare le seguenti regole:

— neonati 0-5 mesi: digiuno da latte o pappe nelle 4 h prima della sedazione (si ricorda che la digestione del latte materno è più rapida rispetto a quella del latte vaccino);

— bambini 6-36 mesi: digiuno da latte o cibi solidi nelle 6 h precedenti la sedazione;

— bambini al di sopra dei 36 mesi: digiuno da latte o cibi solidi nelle 8 h precedenti la sedazione.

L'assunzione di liquidi chiari come acqua, camomilla o tè può continuare, ma in nessun caso l'introduzione di liquidi deve avvenire nelle 2 h precedenti la sedazione (da questa regola si esclude l'assunzione di farmaci in terapia sciolti in piccolo quantitativo d'acqua)³⁷. I pazienti noti per rischio di aspirazione del contenuto gastrico, (ad esempio quelli con storia di reflusso gastro-esofageo, obesità grave, storia di discinesie gastriche) dovrebbero essere trattati con appropriata terapia farmacologica per ridurre il contenuto gastrico e aumentare il pH gastrico.

PROCEDURE IN URGENZA

La sedazione deve essere preceduta da una valutazione sull'assunzione di liquidi e cibi semisolidi o solidi. I pazienti con anamnesi di recente assunzione orale o noti fattori di rischio associati, come un trauma con perdita di coscienza, l'obesità grave o la presenza di discinesie gastro-esofagee, richiedono particolare attenzione prima della somministrazione di farmaci sedativi. Se compatibile con le necessità cliniche, alcuni pazienti possono beneficiare dal rinvio della procedura, dopo l'assunzione di appropriata terapia farmacologica allo scopo di ridurre il contenuto gastrico e aumentarne il pH. Quando non si hanno dati certi sull'assunzione di cibo, l'aumento di rischi dovuti alla sedazione dovrebbe essere valutato in rapporto alla necessità dell'indagine e alle condizioni cliniche e neurologiche del paziente²⁹. Se si valuta che non vi è un rischio elevato, si potrebbe utilizzare il piano di sedazione più superficiale possibile; in caso contrario (condizioni neurologiche compromesse, compenso clinico labile, ipertensione endocranica border-line) la protezione delle vie aeree risulta preferibile e/o necessaria. Un paziente in situazione di emergenza può, quindi, richiedere la protezione delle vie aeree prima della sedazione. Oltre ai farmaci procinetici, antiemetici e H₂ antistaminici, deve essere comunque a disposizione l'occorrenza per le procedure di emergenza e per l'aspirazione gastrica. Poiché la fase di preparazione nel suo complesso è molto importante, nello svolgersi della sedazione per procedure neuroradiologiche, è opportuno compilare una documentazione delle 3 fasi di preparazione:

1) scheda di colloquio e istruzioni scritte con descrizione delle consegne;

2) consenso informato riguardo l'anestesia correlata alle modalità e al tipo di indagine;

3). cartella clinica con valutazione dello stato fisico e psichico.

RACCOMANDAZIONI: PREPARAZIONE ALLA SEDAZIONE E ASSUNZIONE DI CIBO PER VIA ORALE

I genitori o i responsabili legali e i pazienti in grado di comprendere devono essere informati sui benefici e sui rischi del tipo di anestesia/sedazione prevista per la procedura neuroradiologica e devono inoltre ricevere chiare indicazioni sul periodo di digiuno da osservare prima della sedazione dato il grave rischio che comporta l'inalazione di materiale gastrico. Quanto concordato deve essere raccolto in una documentazione di accoglimento insieme con il consenso informato.

Classe C

Accesso venoso

Non ci sono dati sufficienti in letteratura per supportare la superiorità della via endovenosa rispetto ad altre vie di somministrazione nella sedazione sia moderata che profonda. Vi è consenso che l'utilizzo della via endovenosa aumenti la possibilità di graduare il livello di sedazione e diminuisca il rischio di eventi avversi. L'accesso venoso dovrebbe essere mantenuto sino alla cessazione del rischio di complicanze respiratorie e cardiovascolari nella sedazione sia moderata che profonda.

Quando la sedazione è iniziata per una via diversa dalla via endovenosa, non vi sono sufficienti evidenze per indicare la necessità di instaurare un accesso venoso; comunque avere un accesso venoso permette di dosare meglio i farmaci e di poter somministrare farmaci per la rianimazione cardiopolmonare²⁹.

RACCOMANDAZIONI: ACCESSO VENOSO

In caso di somministrazione endovenosa di farmaci, l'accesso venoso deve essere mantenuto sino alla cessazione del rischio di complicanze cardiorespiratorie.

Dovrebbe essere disponibile una persona in grado di stabilire un accesso venoso in caso di iniziale somministrazione non endovenosa o di ristabilire la via venosa se occlusa; tali scelte dovrebbero essere decise di volta in volta in base al singolo paziente.

Classe C

Raccomandazioni per il monitoraggio

Il monitoraggio durante sedazione/anestesia verte sui seguenti punti:

- stato di coscienza;
- ventilazione;
- ossigenazione;
- emodinamica;
- registrazione dei parametri vitali.

La sedazione profonda e l'anestesia generale sono equivalenti e richiedono uguale monitoraggio; deve essere presente un anestesista che si occupi della

TABELLA VI. — *Monitoraggi nell'ansiolisi e nella sedazione moderata e profonda.* [Modificato da Kaplan *et al.*¹¹].

| Ansiosi | Sedazione moderata e profonda |
|---|--|
| Pulsossimetria in continuo | Pulsossimetria in continuo |
| Frequenza cardiaca in continuo | ECG e frequenza cardiaca |
| Frequenza respiratoria ogni 15 min | Frequenza respiratoria ogni 5 min |
| Livello di coscienza ogni 15 min (quando possibile) | Livello di coscienza ogni 5 min (quando possibile) |
| | Capnografia |

sorveglianza del paziente durante e dopo la procedura e che non sia coinvolto come operatore nell'esecuzione della procedura stessa. Il personale deve essere addestrato e in grado di gestire le vie aeree e la rianimazione cardiopolmonare^{19, 27, 29, 38-42}. In ambito pediatrico è possibile ricorrere raramente all'ansiolisi perché può essere utilizzata solo nei pazienti che abbiano superato l'età scolare e siano in grado di collaborare; riteniamo che, in caso di patologie a rischio di alterazioni cardiorespiratorie e/o di inalazione e nei quali sia possibile l'ansiolisi, sia consigliabile programmare un monitoraggio completo come evidenziato nella Tabella VI.

RACCOMANDAZIONI: MONITORAGGIO

La sedazione profonda e l'anestesia generale sono equivalenti e richiedono uguale monitoraggio, la presenza di un anestesista durante la procedura e di personale addestrato alla gestione della pervietà delle vie aeree e della rianimazione cardiopolmonare.

Classe C

Stato di coscienza

La valutazione dello stato di coscienza è importante per cogliere l'approfondimento non desiderato del piano di sedazione e per prevenire eventuali effetti collaterali: nella Tabella VII e nella Tabella VIII sono riportate rispettivamente la *Glasgow coma scale* e la *paediatric coma scale*⁴³ utili nella valutazione dello stato di coscienza.

Si consiglia l'utilizzo della scala di Ramsey (Tabella IX) per valutare il livello di sedazione. In detta scala i pazienti con livelli 1-3 sono classificati in stato di ansiolisi, mentre quelli con score 4-6 vengono considerati in sedazione profonda/anestesia⁴⁴.

La valutazione del livello di coscienza è possibile solo nei pazienti collaboranti: la capacità a collaborare si può cercare nei bambini di età superiore ai 5-6 anni ed è in relazione allo stato psicoemotivo e relazionale del bambino stesso. Nel bambino di età inferiore e in quelli con alterazioni dello sviluppo psicomotorio nei quali non è possibile ottenere l'immobilità mantenendo la collaborazione, è indicato l'utilizzo della sedazione profonda/anestesia.

La letteratura non chiarisce se il monitoraggio dello stato di coscienza migliori l'outcome o riduca il rischio. Il gruppo di studio ritiene che il monitoraggio del livello di coscienza riduca i rischi in quanto permette di identificare e trattare tempestivamente un sovradosaggio di farmaci o una risposta eccessiva a dosi corrette di sedativi.

RACCOMANDAZIONI: STATO DI COSCIENZA

È utile monitorizzare la risposta nei pazienti con sedazione moderata; nei bambini <5-6 anni o con problemi psicomotori è indicato un livello di sedazione che comporti l'immobilità. Nel caso in cui l'unica risposta evocabile sia quella motoria riflessa, il piano di sedazione è da considerare profondo. La

TABELLA VII. — *Scala di Glasgow (Glasgow coma scale).*

| | | |
|---------------------------|----|--------------------------------------|
| Apertura occhi | 4 | Spontanea |
| | 3 | Allo stimolo verbale |
| | 2 | Allo stimolo doloroso |
| | 1 | Assente |
| Migliore risposta verbale | 5 | Orientata |
| | 4 | Confusa |
| | 3 | Inappropriata |
| | 2 | Incomprensibile |
| | 1 | Assente |
| Migliore risposta motoria | 6 | Obbedisce ai comandi |
| | 5 | Localizza lo stimolo doloroso |
| | 4 | Normale flessione al dolore |
| | 3 | Estende al dolore (decerebrazione) |
| | 2 | Extension posturing (decerebrazione) |
| | 1 | Assente |
| Totale | 15 | |

TABELLA VIII. — *Scala del coma pediatrico (paediatric coma scale).*

| | | 0-6 mesi | 6-12 mesi | 1-2 anni | 2-4 anni | >5 anni |
|---------------------------|---------------------------------|----------|-----------|----------|----------|---------|
| Apertura occhi | 4 Spontanea | • | • | • | • | • |
| | 3 Allo stimolo verbale | | | | | |
| | 2 Allo stimolo doloroso | | | | | |
| | 1 Assenza di risposta | | | | | |
| Migliore risposta verbale | 5 Orientata | | | | | • |
| | 4 Parole inappropriate | | | • | • | |
| | 3 Geme | | • | | | |
| | 2 Piange | • | | | | |
| | 1 Assenza di risposta | | | | | |
| Migliore risposta motoria | 4 Localizza lo stimolo doloroso | | | | | |
| | 3 Flette al dolore | | | | | |
| | 2 Estende al dolore | | | | | |
| | 1 Assenza di risposta | | | | | |
| Totale | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 | |

TABELLA IX. — *Scala di Ramsey: valutazione del piano di profondità della sedazione.*

| Livello di sedazione | Score | Descrizione |
|----------------------|-------|---|
| Paziente sveglio | 1 | Paziente ansioso e agitato o irrequieto o entrambi |
| | 2 | Paziente collaborante, orientato e tranquillo |
| | 3 | Paziente risponde solo a comandi |
| Paziente sedato | 4 | Risposta vivace a un leggero stimolo sulla glabella o a stimolo acustico intenso |
| | 5 | Risposta ritardata a un leggero stimolo sulla glabella o a stimolo acustico intenso |
| | 6 | Risposta assente ad un leggero stimolo sul mento o a stimolo acustico intenso |

sedazione profonda e anestesia generale sono da considerarsi equivalenti nell'ottica del monitoraggio. La Glasgow coma scale e la paediatric coma scale sono consigliabili per la valutazione dello stato di coscienza, la scala di Ramsey può essere utile nella valutazione del livello di sedazione del paziente.

Classe C

Ventilazione

La causa principale di effetti collaterali da sedazione/anestesia è la depressione respiratoria e l'ostruzione delle vie aeree. Anche se non vi sono evidenze in letteratura sull'utilità, nella sedazione mode-

rata e profonda, della valutazione della respirazione con l'osservazione o l'auscultazione del torace, si ritiene che, quando è possibile, essa riduca i rischi di eventi avversi. Si ritiene che il monitoraggio automatico dell'apnea, ottenuto mediante impedenziometria o capnografia, sia un parametro di sicurezza nel paziente in stato di sedazione (Tabella VI).

Nei pazienti in sedazione profonda e quando l'osservazione diretta non è possibile, la capnografia è attualmente lo strumento più valido di monitoraggio della ventilazione. Questa tecnica ha dei limiti di precisione nella lettura dei parametri assoluti (pazienti non intubati e di peso inferiore ai 10 kg), ma è uno strumento prezioso di informazione mediante la let-

tura dell'andamento dei valori nel tempo e del profilo grafico della curva. La capnografia dà informazioni in continuo sulla frequenza del respiro e dà all'istante notizia se vi è arresto respiratorio o compromissione della ventilazione. Fornisce anche, indirettamente evidenza sulla profondità della sedazione e della gravità della compromissione respiratoria attraverso il valore della CO₂ di fine espirazione (EtCO₂). Un aumento significativo dell'EtCO₂ al di sopra della normale *baseline* di 40 mmHg può indicare un'eccessiva sedazione e la necessità di un supporto ventilatorio prima che avvenga l'arresto. Una diminuzione della EtCO₂ può dipendere da un mancato scambio alveolare (a esempio in caso di embolia polmonare) o da un'ipoventilazione dovuta a parziale ostruzione delle vie aeree (a esempio in caso di inalazione di un corpo estraneo) ⁴⁵.

La capacità della capnografia nel diminuire i rischi nella sedazione moderata non è chiaramente definita, mentre il suo utilizzo è indicato nei pazienti sottoposti a sedazione profonda.

Inoltre si ribadisce che la pulsossimetria non è sostitutiva del monitoraggio della ventilazione.

RACCOMANDAZIONI: VENTILAZIONE

Nelle procedure in cui è tecnicamente possibile, la ventilazione dovrebbe essere almeno controllata con l'osservazione e con l'auscultazione. Nei pazienti in sedazione profonda e quando l'osservazione diretta non è possibile, la capnografia è indicata come monitoraggio della sedazione pur se con limiti di precisione nella lettura dei valori assoluti.

Classe C

Ossigenazione

Vi è accordo sul fatto che la saturimetria periferica (SpO₂) permette il riscontro di desaturazione e ipossiemia. Si concorda che, durante le procedure, l'ipossiemia è più efficacemente riscontrata con la saturimetria piuttosto che con l'osservazione clinica e che la possibilità di riscontro precoce riduce il rischio di effetti collaterali gravi come l'arresto cardiocircolatorio e la morte. Tutti i pazienti che vengono sottoposti a sedazione/anestesia devono essere monitorizzati con il saturimetro (Tabella VI).

RACCOMANDAZIONI: OSSIGENAZIONE

Tutti i pazienti che vengono sottoposti a sedazione/analgesia devono essere monitorizzati con saturimetro fornito di opportuni allarmi.

Classe C

Emodinamica

Si ritiene che il monitoraggio dei parametri cardiovascolari, evidenziando precocemente alterazioni del ritmo o della pressione arteriosa, permetta un

intervento tempestivo al fine di ridurre i rischi di complicanze cardiovascolari.

La somministrazione di farmaci sedativi e analgesici può indurre ipotensione soprattutto in pazienti con patologie cardiache note e non, in pazienti obbligati a posizioni particolari che riducono il ritorno venoso e in pazienti con volemia ridotta per il trattamento con diuretici o restrizione idrica. Inoltre, questi farmaci possono impedire la fisiologica risposta autonoma all'ipovolemia e allo stress dovuto alla procedura. Al contrario, un piano di sedazione inadeguato a controllare lo stress e il dolore provoca una risposta in tachicardia e ipertensione. L'impiego stesso di anestetici potenzialmente aritmogeni (a esempio gli anestetici volatili) consiglia il monitoraggio dei parametri cardiovascolari.

Il monitoraggio dei parametri vitali è raccomandato durante le procedure di sedazione profonda e moderata: nelle LG dell'AAP e dell'ASA viene raccomandato un rilievo dei parametri vitali ad intervalli di 5 min, preceduto da un controllo dei valori di pressione arteriosa presedazione. Il monitoraggio continuo di ECG è indicato nei pazienti in sedazione profonda e in quelli, sottoposti a sedazione moderata, che abbiano patologie cardiovascolari o siano a rischio per la procedura stessa di alterazioni del ritmo (Tabella VI).

RACCOMANDAZIONI: EMODINAMICA

La pressione arteriosa dovrebbe essere misurata prima dell'inizio della procedura. Dall'inizio della sedazione i parametri vitali devono essere controllati ogni 5 min. Il monitoraggio ECG dovrebbe essere utilizzato in tutti i pazienti in sedazione profonda e nei pazienti che non possono essere tenuti sotto diretto controllo; dovrebbe inoltre essere impiegato nei pazienti in sedazione moderata affetti da patologie cardiache o sottoposti a procedure potenzialmente aritmogene. Si ritiene, inoltre, utile avere a disposizione il segnale acustico e/o visivo della frequenza cardiaca.

Classe C

Registrazione dei parametri vitali

Anche se la letteratura non riporta evidenze sull'utilità della registrazione contemporanea dei dati riguardanti lo stato di coscienza e i parametri vitali dei pazienti, si ritiene che il controllo e la registrazione dei medesimi diano indicazioni utili sull'individuazione precoce di eventi avversi. Si ritiene, quindi, che la registrazione sia utile nella sedazione moderata e debba essere eseguita nei pazienti in sedazione profonda.

Si raccomanda, perciò, che i dati sullo stato di coscienza, i parametri di ventilazione, ossigenazione e cardiovascolari siano registrati regolarmente prima dell'inizio della procedura, dopo la somministrazione dei farmaci, a intervalli regolari durante la procedura, all'inizio del risveglio e subito prima della dimissione.

TABELLA X. — *Materiale del carrello di emergenza.*

- Cateteri vescicali
- Sondini NG e sacche per materiale gastrico
- Urinometri
- Laringoscopi
- Mandrini
- Tubi oro-nasotracheali
- Cannule oro-faringee
- Maschere facciali per ossigenoterapia
- Maschere laringee
- Presidi per intubazione difficile (ad esempio tubo laringeo)
- Umidificatori e raccordi
- Sistemi di ventilazione manuale e meccanica
- Ambu
- Monitoraggio ECG
- Defibrillatore
- Sfigmomanometro
- Pulsossimetro
- Riscaldatore
- Cateteri per accesso venoso e arterioso
- Supporti palmari
- Materiale per fissaggio

Farmaci e fluidi per rianimazione cardiopolmonare

- Ossigeno
- Glucosio (50%)
- Anexate
- Atropina
- Epinefrina (1:1 000; 1:10 000)
- Fenilefrina
- Dopamina
- Diazepam
- Isoproterenolo
- Calcio cloruro o calcio gluconato
- Sodio bicarbonato
- Lidocaina per *e.v.* e topica
- Naloxone cloridrato
- Idrocortisone
- Metilprednisolone
- Succinilcolina
- Aminofillina
- Epinefrina racemica
- Salbutamolo per *e.v.* e spray
- Prometazina
- Disinfettanti
- Pomate per scottature, reazioni anafilattiche locali
- EMLA

Il carrello di emergenza va preparato sulla base dell'età e del peso dei pazienti.

La frequenza dei controlli intraprocedura viene decisa sulla base della durata, delle condizioni generali del paziente e sul tipo e sulla quantità di farmaci praticati. Come già detto, in caso di sedazione profonda si raccomanda che la registrazione dei dati avvenga almeno ogni 5 min. Se la registrazione è automatica, si dovrebbe prevedere l'impiego di allarmi per allertare i sanitari incaricati della sedazione (Tabella VI).

RACCOMANDAZIONI: REGISTRAZIONE DEI PARAMETRI VITALI

Nella sedazione moderata e profonda lo stato di coscienza, di ventilazione e ossigenazione e i parametri vitali devono essere controllati e registrati regolarmente. Nei pazienti in sedazione profonda i segni vitali dovrebbero essere registrati almeno ogni 5 min. La registrazione minima deve essere eseguita: prima dell'inizio della procedura, dopo la somministrazione dei farmaci, a intervalli regolari durante la procedura, all'inizio del risveglio e subito prima della dimissione.

Classe C

Raccomandazioni per l'attrezzatura di emergenza

Sono disponibili le LG PALS per la rianimazione di base e avanzata cardiopolmonare per infanti, bambini e adolescenti^{46, 47}. Queste LG stabiliscono una gerarchia di intervento ABC (A=vie aeree, B=respirazione e C=circolo), che deve essere applicata a ogni paziente nel rispetto dell'età e della diagnosi. La rianimazione cardiopolmonare di base deve essere iniziata appena l'apnea e l'assenza di battito cardiaco sono riconosciuti: i criteri di diagnosi sono l'assenza di escursione toracica respiratoria, di respiro e polso centrale. Se l'escursione toracica, il respiro e la pulsatilità sono assenti e il bambino è in stato di incoscienza, si deve iniziare immediatamente la rianimazione cardiopolmonare. L'efficacia dell'intervento richiede organizzazione e personale addestrato.

La pronta disponibilità di attrezzature di emergenza in misura adeguata all'età e al peso dei pazienti pediatrici diminuisce i rischi di eventi avversi nella sedazione moderata o profonda. L'attrezzatura dovrebbe essere disponibile ogni volta che venga impiegato un farmaco in grado di provocare depressione respiratoria e/o cardiocircolatoria, dovrebbe essere controllata prima dell'induzione e comprendere il materiale necessario alla rianimazione cardiopolmonare (Tabella X)¹⁹.

RACCOMANDAZIONI: ATTREZZATURA PER L'EMERGENZA

Farmaci antagonisti morfina e benzodiazepine e l'occorrente, in misura per le varie fasce di età, per aspirazione, mantenimento delle vie aeree, ventilazione a pressione positiva con O₂ e rianimazione cardiopolmonare devono essere prontamente disponibili.

Classe C

Farmaci per induzione e mantenimento

Utilizzo dei farmaci

In letteratura non vengono riportate chiare indicazioni sulla superiorità di un sedativo rispetto a un

TABELLA XI. — *Farmaci per la sedazione e antagonisti.*

| Farmaci | Via somministrazione | Dosaggio | Comparsa effetto (min) | Durata d'azione (min) |
|-----------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Cloralio Idrato | p.o. | 25-100 mg/kg | 15-30 | 60-120 |
| Fentanile | e.v.; i.m. | 0.5/1.0 μ /kg | 2-4 | 30-60 |
| Fentanile | p.o. | 10/20 μ /kg | 10-30 | 120-240 |
| Ketamina | i.m. | 3-5 mg/kg | 3-6 | 30-180 |
| Ketamina | e.v. | 0.5-1.0 mg/kg | 1-2 | 15-60 |
| Meperidina | e.v.; i.m. | 0.2-0.5 mg/kg | 4-8 | 60-90 |
| Midazolam | p.o. | 0.5-1 mg/kg (max 15 mg) | 20-30 | 60-90 |
| Midazolam | i.n., p.r. | 0.2-0.5 mg/kg | 10-30 | 50-75 |
| Midazolam | i.m. | 0.1-0.2 mg/kg | 10-15 | 60-90 |
| Midazolam | e.v. | 0.02-0.1 mg/kg | 5-10 | 30-60 |
| Morfina | e.v.; i.m. | 0.05-0.1 mg/kg | 5-10 | 45-120 |
| Pentobarbitale | p.o., p.r. | 2-4 mg/kg (max 100 mg) | 20-60 | 60-240 |
| Pentobarbitale | e.v. | 1-2 mg/kg | 3-5 | 20-40 |
| Propofol | e.v. | Bolo iniziale: 1-2 mg/kg | 1-2 | 5-15 |
| Propofol | e.v. | Infusione: 50-250 μ /kg/min | — | — |
| Flumazenil | e.v. | 0.01-0.02 mg/kg | 1-2 | 30-60 |
| Naloxone | i.m. | 0.1 mg/kg | 10-15 | 60-90 |
| Naloxone | e.v. | 0.1 mg/kg | 2-4 | 30-40 |

p.o.: *per os*, p.r.: per retto, i.m.: intramuscolo, i.n.: intranasale, e.v.: endovena.

altro, anche se vi sono molti studi clinici sull'impiego dei vari farmaci. Nella Tabella XI vengono riportate le informazioni di base sull'impiego in età pediatrica dei farmaci sedativi di uso comune e degli antagonisti disponibili.

Sono invece espresse raccomandazioni sulle indicazioni generali di sedazione/analgesia e principalmente sui criteri di sicurezza da seguire nella somministrazione dei farmaci stessi.

Nelle procedure con componente dolorosa i farmaci più frequentemente usati sono gli oppioidi; nell'ambito delle procedure neuroradiologiche è necessario valutare il rischio di depressione respiratoria che può essere causato dall'impiego di oppioidi nei pazienti con alterazioni dello stato di coscienza e della pressione intracranica. Per ridurre al minimo la necessità di analgesici, è consigliabile in caso di cateeterismo arterioso per esame angiografico, praticare l'anestesia locale in sede di puntura.

Non c'è accordo sulla maggior o minor efficacia della combinazione di un sedativo e di un oppioide rispetto al sedativo o all'oppioide usati singolarmente per mantenere la sedazione moderata; altrettanto insufficiente è la letteratura rispetto all'impiego della combinazione analgesico/sedativo o sedativo da solo nella sedazione profonda. Poiché i dati pubblicati sulla depressione respiratoria e sull'ostruzione delle vie aeree indicano un aumento di rischio con l'uso di più farmaci contemporaneamente e poiché le combinazioni fisse non permettono di individuare il dosaggio corretto del singolo farmaco, è consigliabile utilizzare dosi dei singoli farmaci inferiori a quelle abitualmente impiegate nell'uso singolo e monitorizzare continuamente la funzione respiratoria.

I farmaci devono essere somministrati conoscendone gli effetti e adattandone l'impiego al caso specifico piuttosto che a protocolli o dosaggi fissi calcolati in base al peso o alla superficie corporea, pur rappresentando questi ultimi un utile riferimento iniziale²⁹.

Le dosi supplementari date per via endovenosa permettono di raggiungere il livello desiderato di analgesia/sedazione e sono consigliabili per diminuire i rischi nella sedazione moderata e profonda. Quando i farmaci vengono somministrati *per os*, per via rettale o intramuscolare è consigliabile, al fine di evitare pericolosi fenomeni di accumulo, attendere che la dose somministrata sia metabolizzata prima di dare una dose supplementare.

Per quanto concerne la sicurezza, si ribadisce che dovrebbero essere somministrati farmaci sedativi o ansiolitici ai bambini solo in presenza di personale qualificato per la somministrazione ed esperto nella rianimazione cardiopolmonare e nella gestione delle vie aeree¹⁹. I pazienti pediatrici trattati con farmaci a lunga emivita possono richiedere un periodo di osservazione più lungo prima della dimissione.

RACCOMANDAZIONI: UTILIZZO DEI FARMACI

Nelle combinazioni di analgesici e sedativi, ogni farmaco deve essere somministrato in dose idonea per ottenere l'effetto desiderato. Poiché le somministrazioni contemporanee di più farmaci aumentano il rischio di depressione respiratoria e di ostruzione delle vie aeree, ogni farmaco deve essere impiegato a dosaggi inferiori rispetto a quando è praticato da solo e l'attività respiratoria deve essere monitorizza-

TABELLA XII. — *Linee Guida AAP sul cloralio idrato.*

1. Il Cloralio Idrato è un sedativo efficace con una bassa incidenza di tossicità acuta quando somministrato per os alle dosi raccomandate per la sedazione a breve termine; vi è una grande esperienza nell'impiego di questo farmaco
2. Dosi ripetute di cloralio possono causare accumulo di metabolici, tricloroetano e acido tricloacetico che possono produrre eccessiva depressione del sistema nervoso centrale, predisporre i neonati a iperbilirubinemia diretta e indiretta, a diminuzione del legame albumina-bilirubina e contribuire all'acidosi metabolica
3. Sebbene siano preoccupanti le informazioni riguardo il rischio teorico a lungo termine di carcinogenesi, non ci sono evidenze sufficienti per raccomandare l'uso di un sedativo diverso
4. In ambito pediatrico non sono disponibili dati sufficienti a stabilire la superiorità in termini di efficacia o sicurezza di uno dei sedativi disponibili. L'improvviso passaggio da parte di medici e dentisti da un sedativo ben conosciuto a un altro del quale hanno meno esperienza e per il quale non ci sono sufficienti studi farmacologici e di sicurezza può esporre i bambini a un rischio immediato maggiore rispetto al rischio teorico di carcinogenesi con il cloralio
5. Vi è necessità di condurre negli infanti e nei bambini ulteriori studi correttamente disegnati per ottenere le informazioni necessarie per l'uso più sicuro ed efficace di sedativi nei pazienti pediatrici

ta di continuo. Se si adotta la via endovenosa, l'ottenimento dell'analgesia/sedazione desiderata dovrebbe avvenire mediante la somministrazione di piccole dosi supplementari lasciando tempo sufficiente fra una dose e l'altra. Se invece si adotta una via non *e.v.* si dovrebbe attendere che il farmaco sia metabolizzato prima di praticare una dose supplementare. Qualsiasi farmaco sedativo o ansiolitico dovrebbe essere somministrato solo in presenza di personale qualificato e in grado di intervenire per la gestione delle vie aeree e l'eventuale rianimazione cardiopolmonare. Se si somministrano farmaci a lunga emivita i bambini dovrebbero essere tenuti in osservazione più a lungo prima della dimissione.

Classe C

Idrato di cloralio

L'idrato di cloralio, molto usato prima dell'introduzione di altri farmaci a breve emivita come il midazolam e il propofol, è tuttora utilizzato soprattutto nei neonati e nei bambini di età inferiore ai 4 anni per la sua praticità di assunzione e perché non implica l'accesso venoso⁴⁸⁻⁵². Dato il largo impiego e la comune convinzione, non suffragata dai dati di letteratura, che sia un farmaco senza importanti effetti collaterali la AAP ne ha fatto l'oggetto di apposite LG che sono riportate nei punti essenziali nella Tabella XII⁵³.

Sono possibili reazioni avverse importanti quali: desaturazione, depressione respiratoria, ostruzione delle vie aeree, agitazione, atassia, vomito e aritmie cardiache^{6, 54, 55}. Inoltre un altro punto a sfavore è che non esiste un farmaco antagonizzante.

Poiché il cloralio idrato produce metaboliti che sono farmacologicamente attivi per lungo tempo e possono produrre tossicità acuta, si ritiene consigliabile limitare le dosi ripetute soprattutto nei bambini più piccoli e seguire accuratamente i criteri di dimissione visto il possibile protrarsi degli effetti sedativi una volta che cessino gli stimoli provocati dalla procedura.

Infine l'idrato di cloralio è un metabolita del trichloroetilene che, in studi sperimentali, risulta carcinogeno in alcune specie animali. Premesso che si ritiene che il trichloroetilene esprima la propria carcinogenesi attraverso un altro metabolita e che studi nell'uomo non hanno dimostrato questo effetto collaterale, il problema della carcinogenesi del cloralio idrato è tuttora presente⁵⁶. Si ritiene comunque che, data la non dimostrabilità della carcinogenesi e l'utilità del farmaco, i benefici legati all'impiego del cloralio nella sedazione pediatrica superino i rischi di una potenziale carcinogenesi.

RACCOMANDAZIONI: IDRATO DI CLORALIO

L'idrato di cloralio è un sedativo efficace con bassa incidenza di eventi avversi se somministrato *per os* alle dosi indicate per indurre una sedazione breve: non deve essere somministrato da personale non medico in assenza di una supervisione medica. Dosi ripetute di cloralio possono provocare depressione del sistema nervoso centrale, iperbilirubinemia nei neonati e acidosi metabolica. Vi sono dubbi sulla capacità carcinogenetica del farmaco, che comunque non pongono una controindicazione assoluta al suo impiego.

Classe C

Propofol, midazolam, ketamina

Propofol e midazolam sono farmaci frequentemente impiegati nella sedazione pediatrica in neuroradiologia; entrambi sono caratterizzati da induzione rapida e breve emivita, caratteristiche che consentono maneggevolezza e rapidi cambi dei pazienti durante le sedute radiologiche⁵⁷⁻⁶⁶. Poiché inducono rapidamente uno stato di incoscienza, è facile percorrere molto rapidamente e anche involontariamente il *continuum* della sedazione da moderata ad anestesia generale

Anche la ketamina è spesso impiegata nelle procedure radiologiche⁶⁷⁻⁷⁰; occorre, però, ricordare la controindicazione all'uso nei pazienti con ipertensione endocranica. Inoltre, il soggetto sedato con ketamina può tenere gli occhi aperti ed essere contemporaneamente in uno stato riferibile ad anestesia generale.

I principali effetti collaterali del midazolam e propofol sono depressione respiratoria e ipotensione arteriosa; il midazolam, inoltre, può causare mioclonie nei neonati ed eccitazione paradossa, il propofol favorisce l'aumento delle secrezioni salivari. In letteratura non vi sono dati sufficienti per dimostrare che il propofol nella sedazione moderata e profonda causi eventi avversi con frequenza diversa da quelli provocati dal midazolam a pari livello di sedazione. Si segnala che il propofol a dosi sedative causa nei bambini significative diminuzioni e alterazioni dei diametri delle vie aeree superiori^{71, 72}.

La ketamina può indurre allucinazioni, rigidità muscolare, ipertensione arteriosa, ipertensione endoculare e tachicardia, oltre all'ipertensione endocranica come già precedentemente detto.

RACCOMANDAZIONI: PROPOFOL, MIDAZOLAM, KETAMINA

Anche se si programma un livello di sedazione moderata, è raccomandabile, se si impiegano questi farmaci, considerare il paziente in anestesia generale. È opportuno avere a disposizione un monitoraggio adatto alla sedazione profonda e il personale presente in grado di gestire un tale livello di anestesia e di praticare la rianimazione cardiopolmonare. Se si utilizza la ketamina, è necessario classificare il reale piano di anestesia raggiunto e comportarsi in modo coerente a questo; inoltre l'impiego della ketamina richiede particolare cautela nei pazienti con patologie endocraniche, in considerazione dell'aumento della pressione intracranica che questo farmaco provoca. Il suo uso andrebbe pertanto evitato nei pazienti con ipertensione endocranica ed è sconsigliato nei pazienti che presentino una condizione clinica tale da giustificare tale sospetto (lesioni espansive intracraniche di notevoli dimensioni o in sedi a rischio, sintomi clinici e/o pregresse indagini radiologiche indicative di edema cerebrale).

Classe C

Barbiturici

I barbiturici sono impiegati nell'induzione e nel mantenimento della sedazione profonda; nel nostro Paese vi sono esperienze con il tiopentone sodico, perchè non sono disponibili barbiturici altrove impiegati diffusamente come il pentobarbital o il methohexital⁷³⁻⁷⁸.

I barbiturici possono procurare progressivo approfondimento del livello di sedazione, sino all'anestesia generale data anche la lunga durata d'azione; possono perciò provocare depressione respiratoria e ostruzione delle vie aeree³⁴. L'associazione con analgesici oppioidi nei casi di procedure dolorose comporta un rischio ulteriormente aumentato di depressione respiratoria. Come altri farmaci, i barbiturici possono essere dosati con difficoltà se somministrati per via alternativa alla via endovenosa.

RACCOMANDAZIONI: BARBITURICI

I barbiturici, pur non essendo farmaci di prima scelta, sono utilizzati nell'induzione e nel mantenimento della sedazione profonda. Potendo indurre un approfondimento del livello di sedazione sino all'anestesia generale, è opportuna la disponibilità di monitoraggio dei parametri vitali e di personale in grado di eseguire la rianimazione cardiopolmonare.

Classe C

Associazioni di farmaci sedativi e analgesici

La letteratura non riporta indicazioni chiare sulla superiorità dell'associazione sedativo/oppioide rispetto al sedativo o all'oppioide impiegati singolarmente. Come già detto, l'anestesia locale può essere di valido aiuto nella puntura arteriosa. Vi è consenso sull'aumentato rischio di depressione respiratoria e cardiocircolatoria con l'impiego degli oppioidi, soprattutto se in associazione a concentrazioni fisse²⁹. Questa modalità rende impossibile individuare i dosaggi minimi di ogni farmaco per ogni paziente, strategia che diminuisce il rischio di eventi avversi.

RACCOMANDAZIONI: FARMACI SEDATIVI E ANALGESICI

La combinazione di farmaci sedativi e analgesici può essere utile durante le procedure invasive.

Dato il rischio aumentato di depressione respiratoria, è raccomandato il monitoraggio dei parametri vitali. È consigliabile la riduzione del dosaggio dei singoli componenti evitando il ricorso a combinazioni fisse di farmaci.

Classe B

Farmaci antagonisti

In letteratura è dimostrata la capacità del naloxone e del flumazenil di antagonizzare la depressione respiratoria causata rispettivamente dagli oppioidi e dalle benzodiazepine anche se somministrati in associazione; vi è anche consenso sulla necessità di avere queste sostanze prontamente disponibili in occasione dell'impiego di queste 2 classi di farmaci²⁹. I farmaci antagonisti devono essere usati alla dose corretta per evitare effetti collaterali e la loro disponibilità non esclude la necessità di avere a disposizione ossigeno supplementare e la ventilazione a pressione positiva: infatti, in caso di insufficienza ventilatoria da sovradosaggio di sedativi, è indicato in prima istanza trattare la problematica respiratoria. È necessario ricordare che la durata d'azione dei farmaci antagonisti è più breve di quella delle benzodiazepine e dei morfina: questa differenza comporta il rischio di ripresa della sedazione e della depressione respiratoria al termine dell'effetto del farmaco antagonista. È, quindi, raccomandata l'osservazione del paziente in area protetta sino a quando non vi è più il rischio di rebound, in modo particolare per i pazienti con

TABELLA XIII. — *Protossido d'azoto.*

1. Dose e modalità di somministrazione: miscela che non superi il 50% nel rapporto N₂O/O₂ somministrato come sedativo
2. Tempo di induzione: 3-5 min
3. Durata d'azione: il *wash-out* del protossido d'azoto è molto rapido e si ottiene facendo ventilare il paziente qualche minuto in ossigeno puro
4. MAC-50=104; MAC-AWAKE=65
5. Reazioni avverse:
 - Bradicardia e ipotensione
 - Depressione respiratoria secondaria all'ipossia
 - Alterazione dell'emodinamica cerebrale e aumento della pressione intracranica
 - Narcoinduzione
 - Rischio di inalazione legato all'induzione della sedazione, potenziamento dell'effetto se impiegato con altri farmaci
6. Indisponibilità di farmaco antagonista
7. Uso sconsigliato in:
 - Pazienti cardiopatici
 - Pazienti con trauma cranico e ipertensione intracranica accertata o sospetta

sospetta ipertensione endocranica. I dati per l'utilizzo sono riportati nella Tabella XI.

RACCOMANDAZIONI: FARMACI ANTAGONISTI

Naloxone e flumazenil sono in grado di antagonizzare l'effetto di depressione respiratoria provocato rispettivamente dagli oppioidi e dalle benzodiazepine. I farmaci antagonisti dovrebbero essere sempre disponibili in caso di sedazione/analgesia; l'ossigeno supplementare e la ventilazione a pressione positiva devono comunque essere prontamente disponibili. Data la minore durata d'azione degli antagonisti rispetto alle benzodiazepine e ai morfiniti, si dovrebbe osservare il paziente in area protetta sino a quando permane il rischio di rebound degli effetti collaterali dei sedativi.

Classe B

Protossido d'azoto

Il protossido d'azoto (N₂O) è un potente analgesico che viene impiegato nella sedazione dei pazienti pediatrici nelle procedure radiologiche. L'utilizzo dell'N₂O in miscela con O₂ al 50% o meno, per ottenere la sedazione moderata è accettabile solo nei pazienti in grado ASA 1 e 2¹⁸. Durante l'uso sono raccomandati la disponibilità del monitoraggio della saturazione, l'attrezzatura per garantire un'erogazione di O₂ al 100% e comunque non inferiore al 25%, un analizzatore di O₂ e personale preposto alla sorveglianza dei monitoraggi¹¹. Nella Tabella XIII sono

TABELLA XIV. — *Condizioni di esclusione dell'impiego del protossido d'azoto.*

- Pneumocefalo
- Pneumotorace, pneumopericardio
- Occlusione intestinale
- Pneumoperitoneo
- Cisti o bolle polmonari
- Enfisema lobare
- Grave ipertensione polmonare
- Ostruzione nasale (ipertrofia adenoidi, rinite)
- Otite media

riportate le caratteristiche del protossido e alcune note sul suo impiego. Le condizioni cliniche che escludono l'uso del protossido d'azoto sono contenute nella Tabella XIV³⁵.

RACCOMANDAZIONI: PROTOSSIDO D'AZOTO

Il protossido d'azoto può essere utilizzato come analgesico. È raccomandato l'impiego solo nei pazienti ASA 1 e 2 con disponibilità di personale preposto al monitoraggio dei parametri vitali principalmente della pulsossimetria.

Classe C

In alcune situazioni particolari, come pneumotorace, pneumocefalo, pneumopericardio, otite media, ostruzione intestinale non dovrebbe essere impiegato.

Classe B

Alogenati

Sebbene gli alogenati non vengano presi in considerazione nelle LG delle società scientifiche straniere sulla sedazione nei pazienti pediatrici, si ritiene utile presentare i dati essenziali sull'utilizzo di questi farmaci in quanto diffusamente impiegati nel nostro Paese (Tabella XV). In ambito neuroradiologico gli alogenati trovano impiego principalmente nelle brevi sedazioni dei neonati e dei bambini più piccoli che vengono lasciati in respiro spontaneo in aria arricchita di ossigeno dopo induzione in maschera con l'alogenato ad alta concentrazione. Il breve periodo di sedazione è assicurato dalla fase di *wash-out* del farmaco. Inoltre gli alogenati trovano impiego nell'induzione dell'anestesia generale dei bimbi più piccoli e nel mantenimento dell'anestesia stessa^{79, 80}; a questo proposito, è utile ricordare la necessità di valutare l'impiego di questi farmaci in pazienti con alterazioni dell'emodinamica cerebrale e della pressione endocranica. Si ricorda, inoltre, il rischio di aritmie ventricolari indotte dagli alogenati, principalmente l'atolano².

RACCOMANDAZIONI: ALOGENATI

In letteratura non esistono raccomandazioni sull'impiego degli alogenati in sedazione per pazienti

TABELLA XV. — *Gas anestetici alogenati.*

| | Alotano | Enflurano | Isoflurano | Sevoflurano | Desflurano |
|-----------|---------|-----------|------------|-----------------|-----------------|
| MAC-50 | 0,78 | 1,68 | 1,14 | 2,05 | 6,0 |
| MAC-AWAKE | 0,41 | 0,88 | 0,6 | 0,6 | 2,4 |
| MAC-95 | 0,90 | 1,88 | 1,63 | Non disponibile | Non disponibile |

TABELLA XVI. — *Range di normalità dei parametri vitali in base all'età.*

| Età | Frequenza cardiaca | Frequenza respiratoria | Pressione sistolica/diastolica (mmHg) |
|------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Prematuro | 125±50 | 30-60 | 35-56 |
| Neonato | 140±50 | 30-60 | 75-50 |
| 1-6 mesi | 130±45 | 30-40 | 80-46 |
| 6-12 mesi | 115±40 | 24-30 | 96-65 |
| 12-24 mesi | 110±40 | 20-30 | 99-65 |
| 2-6 anni | 105±35 | 20-25 | 100-60 |
| 6-12 anni | 95±30 | 16-20 | 110-60 |
| >12 anni | 82±25 | 12-16 | 120-60 |

pediatrici sottoposti a indagine neuroradiologica, perché sono considerati a tutti gli effetti farmaci per l'anestesia generale. Questi farmaci trovano spazio nelle sedazioni di breve durata nei neonati e nei bambini più piccoli lasciati in respiro spontaneo e nell'anestesia generale con le precauzioni necessarie per i pazienti con ipertensione endocranica.

Classe C

Raccomandazioni per la fase di dimissione

I pazienti pediatrici in sedazione/anestesia sono sottoposti a variazioni fisiologiche dei parametri vitali che devono essere attentamente monitorizzati fino al ritorno delle condizioni cliniche preprocedura^{18, 81, 82}; nella Tabella XVI sono riportati i valori normali dei parametri vitali in relazione all'età.

Risveglio e periodo di osservazione

Il periodo di risveglio è particolarmente delicato e vanno rispettate indicazioni precise, che si possono sintetizzare come segue¹⁸ nella necessità che il personale non deve spostare la vigilanza e l'attenzione dal bambino all'indagine o al risultato dell'indagine e che dopo il termine della procedura, il bambino deve essere adeguatamente controllato, affinché, qualora perduri lo stato di sedazione profonda, non si manifestino complicanze ad esso legate, quali ipoventilazione o ostruzione delle vie aeree; la stanza di osservazione deve essere allestita con il monitoraggio idoneo e l'attrezzatura per la ventilazione assistita e l'emergenza. La sorveglianza deve perdurare fino al completo ripristino dello stato di coscienza pre-esa-

me; in caso di utilizzo di farmaci antagonisti, occorre valutare che sia trascorso il periodo di rischio di rebound dei sedativi.

RACCOMANDAZIONI: RISVEGLIO E PERIODO DI OSSERVAZIONE

I pazienti devono essere osservati da personale esperto e in un ambiente attrezzato per la rianimazione fino a quando cessa il rischio di depressione cardiorespiratoria.

I parametri respiratori e cardiocircolatori devono essere monitorizzati fino al raggiungimento dei criteri di dimissione.

Classe C

Criteri di dimissione

Vi è consenso unanime sull'utilità di definire criteri di dimissione per ridurre i rischi di depressione respiratoria, quando cessa la sorveglianza del personale esperto^{83, 84}.

Dopo la procedura neuroradiologica i pazienti sottoposti a sedazione/anestesia possono essere dimessi solo se i criteri prestabiliti sono rispettati. I criteri di dimissione comprendono, oltre alle condizioni cliniche elencate nella Tabella XVII, un intervallo sufficiente dall'eventuale somministrazione di farmaci antagonisti dei sedativi e la presenza, per i pazienti ambulatoriali, di un adulto che si incarichi del trasporto e sia in grado di segnalare eventuali complicazioni.

RACCOMANDAZIONI: CRITERI DI DIMISSIONE

Devono essere prestabiliti i criteri di dimissione per minimizzare i rischi di depressione respiratoria e

TABELLA XVII. — *Criteri di dimissione.*

1. Stabilità emodinamica e respiratoria che si mantiene per un tempo di osservazione sufficientemente lungo (ad esempio 30 min)
2. Collaborazione o facile risveglio con riflessi di protezione delle vie aeree conservati
3. Autonomia di movimento e/o deambulazione
4. In caso di tenera età o di handicap, raggiungimento del livello di risposta pre-sedazione o di un livello il più vicino possibile a quello di risposta abituale
5. Adeguatezza dello stato di idratazione

cardiocircolatoria successivi a sedazione; la dimissione può avvenire solo se i criteri sono soddisfatti.

Classe C

Documentazione di dimissione

Al termine del periodo di sorveglianza l'anestesta dovrebbe rilasciare un foglio di dimissione sia per i pazienti ricoverati che per i pazienti ambulatoriali nel quale siano specificati i dati principali riguardanti la sedazione ed elencate le raccomandazioni da seguire nel periodo postesame¹⁸. La tipologia della documentazione di dimissione sarà scelta da ogni singolo reparto: le informazioni principali da riportare sono elencate nella Tabella XVIII. La cartella di dimissione deve essere compilata da parte del medico responsabile del ricovero durante il quale è stata praticata la procedura.

RACCOMANDAZIONI: DOCUMENTAZIONE DELLA DIMISSIONE

Alla dimissione una documentazione contenente i dati principali della sedazione e le indicazioni per il periodo successivo dovrebbe essere consegnata al paziente o ai genitori/tutore.

Classe C

Raccomandazioni per situazioni specifiche e speciali

Alcune procedure neuroradiologiche meritano particolare attenzione⁸⁵. Per le procedure che provocano dolore o richiedono immobilità assoluta si pone la scelta fra sedazione profonda e anestesia generale. Come è stato più volte ripetuto, il confine fra anestesia e sedazione profonda è molto sottile e lo scivolare da uno stadio all'altro è nei fatti molto facile. Rimane comunque prioritario garantire la pervietà e il controllo delle vie aeree: se lasciare il paziente in respiro spontaneo è considerato rischioso, è raccomandabile procedere all'intubazione o, se si ha la certezza di stomaco vuoto, al posizionamento di maschera laringea.

TABELLA XVIII. — *Informazioni della cartella di dimissione.*

- Farmaci impiegati
- Complicanze
- Alterati stati di induzione alla sedazione
- Comportamenti inaspettati
- Presenza di dolore
- Risveglio alterato o prolungato
- Indicazioni alla ripresa della alimentazione
- Eventuali comportamenti da evitare

Tomografia Assiale Computerizzata

La sedazione può essere praticata utilizzando i farmaci sedativi precedentemente illustrati⁸⁶⁻⁸⁸. Nei neonati è possibile evitare la sedazione, ottenendo che i piccoli pazienti si addormentino dopo aver assunto il pasto⁸⁹. Nei bambini piccoli e per esami di breve durata, potrebbe essere indicata l'induzione con anestetico volatile seguita da respiro spontaneo in aria ambiente arricchita di O₂: è sempre consigliato l'impiego di monitoraggio dei parametri vitali.

Angiografie diagnostiche e trattamento endovascolare

Nelle angiografie diagnostiche è frequente il ricorso all'anestesia generale per i pazienti che non sono in grado di mantenere una posizione di immobilità per lungo tempo⁹⁰. In questi casi, la scelta dell'anestesia e della ventilazione deve tenere conto dell'eventuale presenza di ipertensione endocranica⁸⁵.

Le procedure di embolizzazione sono solitamente complesse e caratterizzate da rischi maggiori (emorragie, ischemie) legati alla sede e al tipo di malformazione trattata; richiedono generalmente sedute di anestesia data la necessità di assicurare l'assoluta immobilità per lunghi periodi di tempo e comportano particolare attenzione per il controllo della pressione arteriosa e intracranica⁷⁰.

Risonanza Magnetica

Dal momento che anche il minimo movimento crea artefatti che impediscono la lettura della risonanza magnetica e che il bambino non è sotto diretto controllo, è frequentemente impiegata la sedazione profonda o l'anestesia generale^{16, 38, 77, 80, 91-101}; un'eccezione potrebbe verificarsi in caso di disponibilità di una risonanza magnetica open field^{102, 103}.

La presenza del magnete comporta che, all'interno della gabbia di Faraday, non possa essere portato nessun tipo di materiale ferromagnetico e che vengano adottate alcune precauzioni tipo la lontananza dal magnete del ventilatore, l'utilizzo di tubi di lunghezza nettamente maggiore rispetto al normale, l'impiego di monitor compatibili con il campo magnetico, l'impiego di pompe d'infusione o compatibili con

il campo magnetico o poste al di fuori del campo magnetico stesso e la presenza, all'esterno della risonanza magnetica, degli schermi dei monitor. È necessario, per l'ottenimento dell'elettrocardiogramma, utilizzare elettrodi e cavi compatibili verificando che non sussistano rischi di ustioni e di interferenze con la produzione delle immagini. Anche nell'ambito della risonanza magnetica, la scelta dell'anestesia deve essere mirata al controllo delle condizioni cardiocircolatorie e della pressione endocranica.

RACCOMANDAZIONI: SITUAZIONI SPECIFICHE

In procedure dolorose e che richiedono lunghi periodi di immobilità, è frequente il ricorso all'anestesia generale. In tutte le situazioni devono essere garantite la pervietà e il controllo delle vie aeree. Nella scelta dell'anestesia e del farmaco anestetico deve sempre essere posta attenzione alla possibile presenza di aumento della pressione intracranica.

La risonanza magnetica, oltre a richiedere l'assoluta immobilità del paziente, che, nella maggioranza dei casi, non è sotto controllo diretto, comporta l'impiego di attrezzature e accorgimenti che rendano possibile il monitoraggio e l'utilizzo di respiratore e di pompe in presenza del campo magnetico.

Classe C

Situazioni speciali

I pazienti in condizioni generali compromesse (patologie cardiache, respiratorie, epatiche, renali,

intracraniche) e con un controllo delle prime vie aeree potenzialmente difficile dovrebbero essere valutati con particolare attenzione nella fase preoperatoria; in questi casi, è consigliabile, durante la procedura, la presenza di personale esperto e in numero adeguato per intervenire a correggere eventuali complicanze.

Eventi avversi come la grave instabilità emodinamica, l'ipotensione, l'arresto cardiorespiratorio, la desaturazione <90% per un tempo superiore a 1 min (ad eccezione di bambini con patologia cianogena preesistente), l'ipoventilazione che richieda assistenza e l'eventuale impiego di farmaci antagonisti (naloxone e flumazenil) devono essere trattati tempestivamente e comportano risposte e provvedimenti non previsti negli standard di cura. Inoltre, questi eventi avversi dovrebbero essere indagati in quanto spia di possibili patologie non note.

RACCOMANDAZIONI: SITUAZIONI SPECIALI

Sono raccomandati particolare attenzione e approfondimento di indagini nella valutazione dei pazienti in condizioni generali compromesse e a rischio di difficile controllo delle vie aeree. In caso di situazioni particolari e impreviste nella routine della sedazione (desaturazione, diminuzione dei valori pressori, ipoventilazioni, alterazioni elettrocardiografiche ecc.) devono essere trattate in modo adeguato e tempestivo e devono essere eseguiti ulteriori accertamenti per evidenziare patologie concomitanti non note.

Classe C