

PROGETTO PIPER - Best Practices

SEDO-ANALGESIA NEL PAZIENTE PEDIATRICO IN PS: USO DEL PROTOSSIDO D'AZOTO

A. Messeri, F. Borrometi

INTRODUZIONE

Il protossido d'azoto è un gas che, inalato, ha proprietà analgesiche, amnesiche ed euforizzanti e per questa sua caratteristica fu definito in passato "gas esilarante".

Questo gas è conosciuto sin dal 1793 ma il suo uso in ambito medico (anestesiologico) risale al 1844, anno in cui il dott. Orazio Wells, un dentista, lo utilizzò su sé stesso per sperimentare i suoi effetti analgesici in occasione di una estrazione dentaria. Questo esperimento viene oggi ricordato come l'evento che segna la nascita della anestesia moderna.

Da allora il protossido ha svolto un importante ruolo nel campo dell'anestesia e, più recentemente, in quello della sedazione/analgesia, in particolare in età pediatrica.

1. SCOPO/OBIETTIVO

Questo documento ha l'obiettivo di descrivere le modalità corrette per l'utilizzo esclusivo di una miscela di ossigeno e protossido al 50% per ottenere un efficace effetto sedo-analgesico nei bambini che accedono in PS e che devono essere sottoposti a procedure invasive di entità dolorosa minore o media.

Il protocollo si riferisce all'utilizzo della miscela di ossigeno/protossido al 50% come singolo farmaco sedativo, non applicabile in caso di associazione con uno o più farmaci sedativi o analgesici

Formalmente il suo uso è possibile in tutti i reparti di degenza e negli ambulatori di un ospedale nel rispetto delle indicazioni e modalità di trattamento, dell'addestramento del personale sanitario coinvolto e delle condizioni ambientali in cui è somministrato, così come più avanti descritto.

La sua somministrazione richiede una certa collaborazione del paziente, che non può essere forzato all'assunzione e, pertanto, questa circostanza riduce la possibilità di applicazione nei bambini di età inferiore ai 3-4 anni, in quelli con gravi deficit cognitivi o particolarmente agitati.

2. GLOSSARIO, SIGLE, ABBREVIAZIONI, ACRONIMI

N₂O: Protossido di Azoto

MEOPA: (miscela equimolecolare di ossigeno/protossido) oggi commercializzata in bombola da varie ditte farmaceutiche

FR: Frequenza respiratoria, atti respiratori al minuto

Sa-O₂: Saturazione Ossigeno

PS: Pronto Soccorso

3. AMBITO DI APPLICAZIONE

L'uso della miscela di ossigeno/protossido d'azoto al 50% può essere quindi usata in PS in occasione di procedure invasive dolorose e/o paurose quali il prelievo ematico, l'incannulamento venoso e arterioso, la medicazione di ferite, l'applicazione di punti di sutura, il posizionamento/rimozione di drenaggi o cateteri ed anche per eseguire procedure diagnostiche-terapeutiche come la puntura lombare e la rimozione di piccoli corpi estranei. È comunque utilizzabile quando il dolore atteso non è intenso e la procedura ha breve durata, in genere non superiore ai 30-45 min., ed il bambino è in grado di collaborare respirando in una "mascherina", quindi a partire da circa dai 3 anni di età.

4. EFFETTI CLINICI

Gli effetti clinici sono specifici: all'azione analgesica si associa un'azione ansiolitica, euforizzante ("gas esilarante") blandamente sedativo con uno stato di coscienza modificato: il bambino resta vigile e partecipa dell'ambiente anche se le sue percezioni spazio-temporali sono alterate. La rapida farmacocinetica del **N₂O** spiega la sua velocità d'azione (l'effetto clinico inizia dopo 4-5 inalazioni per raggiungere il suo massimo in tre minuti) e la sua tempestiva reversibilità (in meno di cinque minuti cessa ogni effetto).

5. EFFETTI COLLATERALI

Gli effetti indesiderabili sono rari e reversibili. Occasionalmente si osserva nausea e vomito, senza altre complicazioni poiché i riflessi laringei sono preservati.

Altri effetti collaterali possono essere:

- otodinia
- secchezza delle fauci
- disorientamento
- eccessiva sedazione

È opportuno precisare che, per la suddetta rapida farmacocinetica, questi sintomi tendono a regredire in breve tempo.

Altri importanti effetti collaterali, quali neuropatie, mielopatie o encefalopatia, sono secondari a somministrazioni prolungate e ripetute ed esulano quindi dall'utilizzo del N₂O considerato in questo documento.

6. CONTROINDICAZIONI

La miscela non deve essere usata nelle seguenti situazioni e condizioni cliniche:

- pneumotorace o pneumopericardio
- ostruzione intestinale

- trauma cranico con perdita di coscienza
- enfisema bolloso
- intossicazioni
- embolia gassosa
- dopo esami diagnostici con aria (encefalografia con aria)
- otiti

Inoltre, poiché il protossido influisce sul metabolismo della vitamina B12, una particolare cautela è necessaria nei pazienti malnutriti o con sindromi da malassorbimento o in trattamento per carenza vitaminica.

4. MATERIALE NECESSARIO - MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE

MATERIALE: Per somministrare il N₂O occorre una bombola (che può essere di diversa capacità) contenente il protossido come MEOPA. In commercio la MEOPA è disponibile in bombole da 5 o 20 litri con una pressione di riempimento di 138 bar o di 170 bar (15°C). Il riduttore di pressione è contenuto nel sistema di erogazione. È preferibile utilizzare bombole 5 litri che risultano più maneggevoli e quindi più trasportabili quando necessario.

Occorrono poi dispositivi che consentano l'erogazione della miscela gassosa al paziente: schematicamente si può considerare un circuito che, collegato a sua volta ad una maschera facciale (o ad un boccaglio), permetta la somministrazione e quindi l'inalazione del farmaco. Detto circuito, che potrà avere caratteristiche diverse (vedi dopo), dispone **anche** di una via di uscita dell'espriato che potrà essere convogliato **e scaricato** all'esterno della sala dove avviene la sedazione.

Attualmente tutte le bombole in commercio dispongono di un attacco per il sistema con valvola "on demand" - il gas fuoriesce solo quando il paziente ha la maschera accostata al viso ed inspira, minimizzando così la dispersione del gas – e per il sistema a "flusso libero" che permette, ruotando una ghiera numerata, di selezionare il numero dei litri/minuto erogati (come le comuni bombole da ossigeno) (foto 1) .

FOTO 1



La miscela può quindi essere somministrata con due modalità:

a. **con sistema on demand**

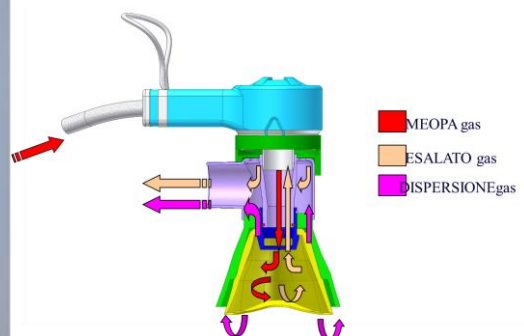
b. **a flusso libero**

a) **sistema on-demand**

Con questa modalità, il materiale occorrente è costituito da due parti principali :

- *sistema on-demand*, progettato per essere riutilizzato, contenente *una valvola espiratoria*
- *una maschera facciale* del tipo della *Doppia maschera*, composta cioè da una maschera interna in silicone morbido, che poggia sul viso del paziente, e di un'altra maschera, separata dalla prima da una intercapedine, attraverso la quale, grazie ad un sistema di aspirazione, viene raccolto ed allontanato il gas che eventualmente fuoriesce dai margini della prima maschera (foto 2)

FOTO 2



b) **flusso libero**

In questo caso il materiale occorrente è costituito da una unità respiratoria manuale - comunemente conosciuto come circuito "va e vieni" - con valvola per il controllo della pressione (che evita il barotrauma delle vie aeree del paziente), un raccordo angolato e una maschera facciale monouso per anestesia (foto 3).

FOTO 3



La quantità di litri/minuto da erogare deve essere pari almeno al volume/minuto teorico del paziente (in modo approssimativo si può considerare pari a $10\text{ml} \times \text{kg} \times \text{FR}$ - cioè volume tidale \times atti respiratori al minuto – per es. bambino 30 kg = $10 \times 30 \times 15 = 4500\text{ml}$).

Entrambi i circuiti sono collegati, oltre che alla bombola, anche ad un sistema di evacuazione/scarico del gas.

MODALITÀ DI SOMMINISTRAZIONE: Di norma l'uso del gas viene prescritto dal medico che di fatto è responsabile della sua somministrazione come per tutti i farmaci.

Prima di procedere alla somministrazione della MEOPA è opportuno:

- ✓ controllare la prescrizione medica
- ✓ assicurarsi che l'ambiente prescelto per la somministrazione sia idoneo e tranquillo
- ✓ predisporre l'attrezzatura e verificare il riempimento della bombola
- ✓ presentare le maschere e l'attrezzatura al bambino (ragazzo) in presenza di genitori, fornendo informazioni precise, con linguaggio semplice e comprensibile, sul metodo utilizzato, rendendosi disponibile a qualsiasi chiarimento

- ✓ favorire l'autosomministrazione e solo in caso di insuccesso applicare la maschera;
- ✓ verificare che la maschera sia applicata senza perdite, per un minimo di tre minuti prima dell'esecuzione della procedura dolorosa; deve essere effettuata una verifica costante dell'assenza di perdita tra il viso e la maschera.
- ✓ l'operatore che somministra il gas deve dedicarsi unicamente a questa attività, sorvegliando e controllando l'inalazione. Bisogna tener d'occhio il bambino permanentemente perché un bambino euforico o disorientato rischia di cadere dal lettino.
- ✓ segnalare eventuali effetti collaterali che si manifestino durante la somministrazione
- ✓ il monitoraggio clinico delle funzioni vitali è di norma sufficiente
- ✓ al termine della procedura riportare il dolore eventualmente percepito e registrarlo in cartella;
- ✓ se il materiale non è monouso predisporre la pulizia e decontaminazione dell'attrezzatura utilizzata.

TIPS AND TRICKS: Piccoli espedienti possono rendere più favorevole la somministrazione del N₂O ed ottenere la massima collaborazione:

- Spiegare i cambiamenti sensoriali che il bambino risentirà (“ ti sentirai strano, ti verrà voglia di ridere”);
- non promettere al bambino che dormirà, che non avrà male; bisognerà spiegargli che il gas gli permetterà di avere meno paura e che sentirà molto meno male. L'uso del gioco apporta un aiuto significativo.
- Associare sempre una anestesia locale (Emla, infiltrazione, spray...) in caso di effrazione cutanea.
- Non applicare la maschera di forza. Una delle difficoltà maggiori della somministrazione del N₂O consiste nel fare accettare spontaneamente la maschera al bambino; la costrizione fisica induce una agitazione che non potrà essere controllata dal farmaco. L'ostacolo sarà ancora più grande se il bambino ha già avuto esperienze spiacevoli con la maschera.
- In caso di non cooperazione del bambino, la contenzione deve essere limitata al massimo perché è spesso causa di agitazione; si spiega al bambino che sarà aiutato a mantenere la maschera in posizione corretta . In questo modo, gradualmente, si potrà procedere ad una contenzione leggera (max 3 minuti) senza bloccare mai la testa del bambino ma applicandogli comunque la maschera sul viso e mantenendo sempre il contatto verbale.
- Profumare le maschere con essenze gradevoli per i bambini (sebbene il gas sia assolutamente inodore) può favorire l'accettazione della maschera
- La presenza dei genitori è spesso un aiuto molto prezioso per limitare il disagio dei più piccoli.

PRESCRIZIONE E SOMMINISTRAZIONE DEL FARMACO: L'Agenzia Italiana del Farmaco il 25/09/2014, comunica agli operatori sanitari alcuni chiarimenti in merito all'utilizzazione dei medicinali contenenti azoto protossido da solo e in associazione con ossigeno al 50%, in bombole di peso inferiore o uguale a 20 kg.

Per l'utilizzo delle stesse in ambiente ospedaliero e strutture assimilabili, ha previsto, l'uso da parte di specialisti (senza indicazione della specialità), regolamentato da procedure specifiche redatte con la partecipazione dello specialista responsabile dell'anestesia e rianimazione.

SICUREZZA DEGLI OPERATORI: Nel caso siano eseguite tutti i giorni più procedure continuativamente nello stesso locale è opportuno utilizzare un sistema scavenger con aspirazione attiva mediante un dispositivo portatile (che a sua volta scarica all'esterno) o attraverso uno scarico di aspirazione per gas anestetici a parete. E' inoltre indicato dotare l'ambiente di un sistema di areazione che garantisca un adeguato numero di ricambi d'aria.

In caso di un uso limitato ed occasionale, quando cioè gli operatori sono esposti al gas saltuariamente e per breve lasso di tempo, un'areazione regolare dei locali dopo la procedura rappresenta una misura semplice che consente di controllare i problemi legati all'esposizione professionale al protossido. È opportuno, in assenza del sistema scavenger portatile, fare in modo di favorire lo scarico passivo all'esterno del gas espirato.

È infine necessario che operatori con sospetta o accertata gravidanza, nel primo trimestre, non somministrino la miscela né siano presenti durante la somministrazione.

BIBLIOGRAFIA

1. An expert opinion-based task force consensus statement of the European Society of Anaesthesiology. The current place of nitrous oxide in clinical practice. *European Journal of Anaesthesiology* 2015, 32:517–520
2. Annequin et al, Fixed 50%N₂O/O₂ mixture for painful procedures: A French survey, *Pediatrics* 2000 Apr;105(4):E47
3. Comunicazione AIFA. Chiarimenti relativi all'utilizzo dei medicinali contenenti azoto protossido (24/09/2014)
4. Gall et al, Adverse event of premixed N₂O/O₂ for procedural sedation in children, *Lancet* 2001 Nov 3;358(9292):1514-5
5. Ekbom et al, Nitrous oxide inhalation is a safe and effective way to facilitate procedures in paediatric outpatient departments, *Archives of Disease in Childhood*. 2005;90:1073-1076;
6. Frampton et al, Nurse administered relative analgesia using high concentration nitrous oxide to facilitate minor procedures in children in an emergency department, *Emerg Med J* 2003; 20:410-413
7. Lee JH et al, A randomized comparison of nitrous oxide versus intravenous ketamine for laceration repair in children. *Pediatr Emerg Care*. 2012 Dec;28(12):1297-301.
8. Martin et al The Benefits of Introducing the Use of Nitrous Oxide in the Pediatric Emergency Department for Painful Procedures. *J Emerg Nurs*. 2018 Jul;44(4):331-335.
9. Messeri et al, Occupational exposure to nitrous oxide during procedural pain control in children: a comparison of different inhalation techniques and scavenging systems *Pediatric Anesthesia* 2016 Sep;26(9):919-25.
10. Tsze et al, Practice Patterns and Adverse Events of Nitrous Oxide Sedation and Analgesia: A Report from the Pediatric Sedation Research Consortium. *J Pediatr*. 2016 Feb;169:260-5

Servizio di Terapia del Dolore...
Dipartimento di.....
Azienda Ospedaliera/Universitaria.....

SCHEDA DI PRESCRIZIONE PER LA SOMMINISTRAZIONE
DELLA MISCELA DI PROTOSSIDO ED OSSIGENO AL 50%

Data

PRESCRIZIONE

NOME.....COGNOME.....

ETA'.....PESO..... STRUTTURA

MOTIVO.....

ALLERGIE NOTE.....

Erogazione: FLUSSO LIBERO LITRI/MINUTO.....

ON DEMAND

MEDICO PRESCRIVENTE.....

SOMMINISTRAZIONE

DATA.....

ORA INIZIO..... ORA FINE

FIRMA DI CHI SOMMINISTRA

(Cognome Nome Firma)

NOTE

ISTRUZIONI

N. B. Questo farmaco deve essere somministrato esclusivamente da chi ha ricevuto un training specifico per il suo utilizzo

Nella somministrazione a flusso libero iniziare con **un flusso di 10ml x kg x frequenza respiratoria.**

Nei bambini fino a 15 kg si possono erogare 3 litri/minuto di miscela, dai 10 a 30 kg 5 litri/minuto, nei bambini oltre i 30 kg 8/max10 litri/minuto.

La somministrazione deve iniziare 3 minuti prima dell'inizio della procedura e continuare per tutta la sua durata fino ad un tempo massimo di 15 minuti circa.

CONTROINDICAZIONI

La miscela **non deve essere somministrata** nelle seguenti situazioni:

- ✓ pneumotorace;
- ✓ ostruzione intestinale;
- ✓ trauma cranico con perdita di coscienza;
- ✓ enfisema bolloso;
- ✓ intossicazioni;
- ✓ embolia gassosa;
- ✓ dopo esami diagnostici con aria;
- ✓ otiti.

Inoltre, poiché il protossido influisce sulla vitamina B12, una particolare cautela è necessaria nei pazienti malnutriti, o con sindromi di malassorbimento, o in trattamento per carenza vitaminica

PRECAUZIONI SPECIALI

- ✓ L'ambiente in cui viene somministrata la miscela, laddove non sia presente un impianto di ricambio forzato, deve essere ben areato durante e dopo la somministrazione stessa.
- ✓ È necessario che il personale sanitario con sospetta o accertata gravidanza, nel primo trimestre, non somministri la miscela, né sia presente durante la somministrazione