

PNEUMOLOGIA PEDIATRICA

I DISTURBI RESPIRATORI DEL SONNO IN ETÀ PEDIATRICA: UN UPDATE

Sonno e patologie respiratorie nel bambino

Disturbi respiratori del sonno: caccia agli indizi

Obesità e OSAS: quale relazione?

Il reflusso gastroesofageo e i disturbi del sonno

Terapia medica dei disturbi respiratori nel sonno

Disturbi respiratori nel sonno: indicazioni alla CPAP

Indicazioni alla terapia chirurgica
nei disturbi respiratori del sonno

Lettera all'Editore



INDICE

Editoriale

View Point

Luana Nosetti

3

Sonno e patologie respiratorie nel bambino

Sleep disordered breathing in children

Luana Nosetti, Luigi Masini, Marco Zaffanello,
Giacomo Broggi, Valentina Bonaita,
Alessandra C. Niespolo

4

Disturbi respiratori del sonno: caccia agli indizi

Sleep disordered breathing: hunt for clues

Maria Pia Villa, Melania Evangelisti

12

Obesità e OSAS: quale relazione?

Obesity and OSAS: any correlation?

Luigia Maria Brunetti, Valentina Tranchino,
Maria Pia Natale, Giuseppina Annichiarico,
Luigia Morciano, Gaetano Scianatico, Luana Nosetti

20

Il reflusso gastroesofageo e i disturbi del sonno

Gastroesophageal reflux and sleep disorders

Alex Moretti, Chiara Armano, Matteo Pogliaghi,
Luana Nosetti, Silvia Salvatore

28

Terapia medica dei disturbi respiratori nel sonno

Medical therapy for sleep respiratory disorders

Maria Giovanna Paglietti, Francesca Petreschi,
Alessandra Schiavino, Antonio Di Marco,
Federica Porcaro, Claudio Cherchi,
Valentina Negro, Renato Cutrera

36

Disturbi respiratori nel sonno: indicazioni alla CPAP

Sleep disordered breathing: indications for CPAP

Martino Pavone, Elisabetta Verrillo, Serena Caggiano,
Alessandro Onofri, Virginia Mirra, Nicola Ullmann,
Maria Beatrice Chiarini Testa, Renato Cutrera

42

Indicazioni alla terapia chirurgica nei disturbi respiratori del sonno

Indications for surgical therapy in sleep respiratory disorders

Francesca De Bernardi, Paolo Castelnuovo, Jacopo Zocchi,
Enrico Fazio, Massimo Agosti, Luana Nosetti

57

Lettera all'Editore

Letter to the Editor

Renato Cutrera, Francesca Santamaria,
Giovanni A. Rosi

59

Conferenze e meeting

58

Pneumologia Pediatria

Volume 17, n. 66 - giugno 2017

Direttore Responsabile

Francesca Santamaria (Napoli)

Direzione Scientifica

Stefania La Grutta (Palermo)

Nicola Ullmann (Roma)

Segreteria Scientifica

Silvia Montella (Napoli)

Comitato Editoriale

Angelo Barbato (Padova)

Filippo Bernardi (Bologna)

Alfredo Boccaccino (Misurina)

Attilio L. Boner (Verona)

Mario Canciani (Udine)

Carlo Capristo (Napoli)

Fabio Cardinale (Bari)

Salvatore Cazzato (Bologna)

Renato Cutrera (Roma)

Fernando M. de Benedictis (Ancona)

Fulvio Esposito (Napoli)

Mario La Rosa (Catania)

Massimo Landi (Torino)

Gianluigi Marseglia (Pavia)

Fabio Midulla (Roma)

Luigi Nespoli (Varese)

Giorgio L. Piacentini (Verona)

Giovanni A. Rossi (Genova)

Giancarlo Tancredi (Roma)

Marcello Verini (Chieti)

Editore

Giannini Editore

Via Cisterna dell' Olio 6b

80134 Napoli

e-mail: editore@gianninisp.it

www.gianninieditore.it

Coordinamento Editoriale

Center Comunicazioni e Congressi
Srl

e-mail: info@centercongressi.com

Napoli

Realizzazione Editoriale e

Stampa

Officine Grafiche F. Giannini & Figli

SpA

Napoli

© Copyright 2017 by SIMRI

Finito di stampare nel mese di giugno 2017

Disturbi respiratori nel sonno: indicazioni alla CPAP

Sleep disordered breathing: indications for CPAP

Martino Pavone, Elisabetta Verrillo, Serena Caggiano, Alessandro Onofri, Virginia Mirra, Nicola Ullmann, Maria Beatrice Chiarini Testa, Renato Cutrera

UOS Medicina del Sonno e Ventilazione a Lungo Termine

UOC Broncopneumologia

Dipartimento Pediatrico Universitario Ospedaliero

Ospedale Pediatrico Bambino Gesù – IRCCS Roma

Corrispondenza: Martino Pavone email: martino.pavone@opbg.net

Riassunto: Le principali indicazioni al trattamento con ventilazione a pressione positiva continua (CPAP) nella sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS) in età pediatrica comprendono: 1) non indicazione al trattamento chirurgico; 2) OSAS residua persistente dopo intervento chirurgico; 3) trattamento chirurgico ritardato; 4) indicazione ad intervento chirurgico ma opposizione da parte del paziente o della famiglia alla procedura; 5) OSAS complessa; 6) OSAS ad alto rischio di complicanze anestesologiche.

Parole chiave: Apnee ostruttive nel sonno; ventilazione non invasiva, CPAP

Summary: The main indications for continuous positive airway pressure (CPAP) treatment of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in children include: 1) no indication for surgical treatment; 2) residual persistent OSAS after surgery; 3) delayed surgical treatment; 4) patient's or family's opposition to the surgical procedure; 5) complex OSAS; and 6) OSAS at high risk of anesthesiological complications.

Key words: Obstructive sleep apnea, non-invasive ventilation, CPAP

INTRODUZIONE

Il crescente interesse nel campo dei disturbi respiratori nel sonno (DRS) in età pediatrica sta determinando l'identificazione di un numero sempre maggiore di bambini che richiedono ventilazione non invasiva (NIV) a pressione positiva alle vie aeree (1). In rapporto alla vasta esperienza nel trattamento degli adulti, un numero crescente di centri in Italia ha esperienza sull'uso di tale tecnica in ambito pediatrico (1, 2). Il successo nella gestione di un programma di trattamento con NIV richiede un approccio specialistico personalizzato che coinvolga il paziente e la sua famiglia (3, 4).

Nell'ambito dei DRS, il quadro nosografico più conosciuto è rappresentato dalla sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS). L'*American Academy of Paediatrics* definisce l'OSAS come un disordine respiratorio caratterizzato da ostruzione intermittente delle vie aeree superiori, parziale o completa, che altera la normale ventilazione durante il sonno e l'architettura del sonno (5). La prevalenza stimata è del 2-4% (6, 7). La causa più frequente di OSAS in età pediatrica è rappresentata dall'ipertrofia adeno-tonsillare, anche se altri fattori come l'obesità, le anomalie cranio facciali e le malattie neuromuscolari rappresentano importanti fattori di rischio per sviluppare OSAS (8). I sintomi più comunemente riportati comprendono russamento, respirazione difficoltosa (laboriosa), apnee testimoniate da un osservatore, sonno disturbato e problemi neuro-comportamentali diurni. Possibili complicanze comprendono problematiche metaboliche, cardiovascolari, neuro-cognitive e comportamentali (5).

Il *gold standard* per la diagnosi di DRS è rappresentata dalla poli-sonnografia (PSG) (5). Tale esame permette la diagnostica differenziale tra i diversi DRS, consente di esprimere un giudizio oggettivo circa l'entità del disturbo respiratorio e permette di valutare il rischio peri-operatorio. L'esame consente inoltre di ottenere un valore "baseline" utile nella valutazione di *follow up* del paziente finalizzata alla verifica dell'efficacia del trattamento effettuato (9).

In età pediatrica esistono dati sempre più convincenti circa l'impiego di corticosteroidi topici

e/o anti-leucotrienici e di trattamenti ortodontici per la gestione dell'OSAS (5, 10, 11). L'adeno-tonsillectomia è considerata la terapia di prima linea o comunque l'approccio terapeutico più comunemente usato in età pediatrica (5). Rimane un sottogruppo di bambini che continuano a presentare OSAS rilevanti, nonostante l'intervento chirurgico. Per questi bambini è necessario un trattamento aggiuntivo. Al momento, la ventilazione a pressione positiva continua alle vie aeree (CPAP) rappresenta la principale opzione terapeutica in bambini nei quali non è stato ottenuto un beneficio clinico mediante l'adeno-tonsillectomia (10, 11).

CRITERI POLISONNOGRAFICI E INDICAZIONE ALL'USO DELLA CPAP

Riguardo l'età pediatrica esistono dati di normalità circa i parametri poli-sonnografici (12). Per quantificare il livello di gravità dell'OSAS, tra i diversi parametri polisonnografici le linee guida dell'*American Academy of Sleep Medicine* (AASM) del 2008 suggeriscono l'impiego del *Respiratory Disturbance Index* [RDI: totale di apnee, ipopnee e *Respiratory Events Related Arousals* (RERAs) per ora di sonno] (13). Mediante questo indice, l'OSAS è classificata come lieve, moderata e grave secondo i seguenti criteri:

negli adulti, lieve con RDI da cinque a ≤ 15 , moderata con RDI 15-30 e grave con RDI > 30 ; nei bambini di età < 12 anni, lieve con RDI da 1 a < 5 , moderata con RDI da 5 a < 10 e grave con RDI > 10 .

L'OSAS grave è destinata al trattamento ventilatorio quando indicato. Le principali indicazioni al trattamento con CPAP dell'OSAS in età pediatrica comprendono: 1) non indicazione al trattamento chirurgico; 2) OSAS residua persistente dopo intervento chirurgico; 3) trattamento chirurgico ritardato; 4) indicazione d'intervento chirurgico ma opposizione da parte del paziente o della famiglia alla procedura; 4) OSAS complessa; 5) OSAS ad alto rischio di complicanze anestesiolgiche (5, 11, 12).

MODALITÀ DI VENTILAZIONE A PRESSIONE POSITIVA (CPAP O BPAP)

Il bambino affetto da OSAS presenta un'alterata pervietà delle vie aeree superiori durante il sonno. Questa condizione ha una patogenesi multifattoriale nella quale, a fattori di probabile natura genetica ed ormonale, si associano una maggiore collassabilità delle vie aeree e spesso condizioni favorevoli l'ostruzione del lume delle vie aeree quali ipertrofia adeno-tonsillare, obesità, malattie neuromuscolari e malformazioni cranio-facciali (3, 4). I disturbi tendono ad essere prevalentemente presenti in fase di sonno REM, stadio nel quale il *drive* ventilatorio, il tono muscolare, i volumi polmonari e l'attività muscolare diaframmatica risultano ridotti (3, 4). La ventilazione a pressione positiva a livello delle vie aeree favorisce la distensione delle stesse nel tratto collassabile, esercitando un effetto di *stent* meccanico e favorendo così il mantenimento della loro pervietà (14, 15).

La ventilazione a pressione positiva continua (CPAP) è una modalità spontanea di ventilazione con lavoro respiratorio totalmente a carico del paziente. Si basa sull'erogazione alle vie aeree di una pressione positiva predefinita e costante per l'intero ciclo respiratorio. La CPAP agisce elevando la pressione intra-luminale delle vie aeree superiori a livelli maggiori rispetto a quelli della pressione transmurale critica che determina il collasso delle vie aeree superiori. La CPAP, liberando una pressione distendente continua, favorisce il reclutamento alveolare e l'aumento della capacità funzionale residua. Ciò migliora l'ossigenazione e, scaricando il lavoro dei muscoli inspiratori, riduce il lavoro respiratorio. Le pressioni che generalmente sono impiegate in modalità CPAP variano tra 5 e 12 cmH₂O (14-17).

La ventilazione a pressione positiva bilivello (BPAP) rappresenta un'ulteriore opzione terapeutica nella gestione del paziente con OSAS, in quanto si basa sull'erogazione di un supporto respiratorio a 2 differenti livelli di pressione positiva. Il principio sul quale si basa questa metodica è quello per il quale la pressione necessaria a mantenere pervie le vie aeree è differente nell'ambito dello stesso ciclo respiratorio e richiede valori superiori in fase inspiratoria e mi-

norì in fase espiratoria. Mediante BPAP è possibile, di conseguenza, regolare separatamente una pressione positiva espiratoria (EPAP, CPAP, PEEP) piú bassa e una pressione positiva inspiratoria (IPAP, PIP) piú alta. Il volume corrente generato sar  la risultante delle resistenze al flusso del circuito del ventilatore, di ogni limitazione al flusso aereo e della compliance polmonare e della gabbia toracica. La pressione espiratoria, se utilizzata con un circuito munito di adeguata porta espiratoria, consente di:

- eliminare piú agevolmente l'aria espirata;
- prevenire il *re-breathing* della CO₂;
- mantenere pervie le vie aeree superiori;
- favorire il reclutamento degli alveoli e dei distretti polmonari;
- aumentare la capacit  funzionale residua;
- ridurre la tendenza alla formazione di micro- e macro-atelettasie.

Il ventilatore meccanico possiede un motore generatore di flussi, solitamente una turbina, che   in grado di somministrare un flusso molto elevato. Tale flusso s'inserisce nell'atto inspiratorio del paziente, amplificandolo ed aumentandone l'efficacia. La ventilazione in BPAP, pertanto, potenzia l'atto respiratorio spontaneo e deve essere il piú possibile sincrona con lo sforzo del paziente. Il compito del clinico   quello di determinare l'entit  del lavoro a carico del ventilatore meccanico e a tal fine viene impostato il livello di pressione da raggiungere. Generalmente la pressione inspiratoria viene regolata tra 6 e 14 cmH₂O e la pressione tele-espiratoria tra 3 e 5 cmH₂O. (14-17).

COME INIZIARE LA CPAP

L'approccio clinico al bambino che necessita di trattamento con CPAP varia in base all'et , allo sviluppo cognitivo e all'atteggiamento suo e della famiglia (3, 4, 14-17). Un approccio positivo da parte del team che gestisce il programma di ventilazione   fondamentale per lo sviluppo di un ambiente costruttivo e di sostegno per la famiglia (3, 4). Una volta che la famiglia ha deciso di procedere con la terapia con CPAP, il passo successivo dipender  dalla disponibilit  e dall'accettazione del bambino (3, 4, 16-18). Esperienze in letteratura riportano che circa il 74% dei bambini con necessit  di CPAP nasale sono in grado di accettare la maschera nasale e la pressione impostata al momento della diagnosi e la percentuale aumenta fino all'86% nel momento in cui si concede tempo per proseguire il training alla CPAP a domicilio (19). Anche quando la CPAP   accettata e tollerata rapidamente nel laboratorio del sonno, i genitori devono essere incoraggiati a fornire costante rafforzamento positivo nei confronti di questo nuovo comportamento da proseguire a domicilio.

Secondo l'esperienza di Kirk et al   necessario un tempo mediano di 68 (IQR, 43-108) giorni dalla diagnosi alla preparazione per la PSG di titolazione (4). Tipicamente, se il bambino non accetta la maschera al momento della diagnosi iniziale, dovr  essere adottato un approccio progressivo (3, 4, 18). Per alcuni bambini, ci  comporter  un primo approccio solo alla maschera nasale (senza reggi-maschera o copricapo). Una lenta e graduale tecnica di rinforzo positivo dovr  essere utilizzata per procedere attraverso le successive fasi di posizionamento della maschera nasale sul viso per periodi crescenti di tempo, aggiunta di reggi-maschera o copricapo ed infine aggiunta di pressione positiva attraverso il circuito (16-18).

STUDI POLISONNOGRAFICI PER LA TITOLAZIONE DEL VENTILATORE

La PSG   utilizzata anche per la procedura di titolazione della CPAP (5, 10, 11, 13). Un approccio consigliato   quello di eseguire una PSG di titolazione per identificare il livello ideale di pressione positiva da applicare quando il bambino mostra di tollerare la maschera per almeno 3 ore (4,4). Quando si ritiene che il bambino sia pronto allo studio di titolazione, la PSG potr  essere eseguita con due differenti procedure:

PSG di titolazione *split night*, in cui lo studio   suddiviso in due parti, di cui una durante la

quale il paziente è registrato in respiro spontaneo ed una durante la quale il paziente è registrato in trattamento con CPAP;

PSG di titolazione durante una notte completa, in cui lo studio di titolazione avviene per l'intera durata del sonno notturno.

È opinione degli autori che, per quanto dispendiosa in termini di tempo e costi, questa seconda modalità di titolazione fornisca informazioni più dettagliate circa la reale efficacia e/o *compliance* al trattamento.

RACCOMANDAZIONI PER LA TITOLAZIONE DELLA CPAP

La titolazione della CPAP è il processo attraverso cui il graduale aumento della PAP consente di ottenere l'eliminazione degli eventi respiratori. È importante dimostrare un adeguato supporto alle vie aeree, particolarmente durante il sonno REM per i motivi succitati. Alcuni studi hanno confermato l'efficacia della CPAP nasale anche nei bambini piccoli per il trattamento sia dell'OSAS diagnosticata con PSG, sia dei sintomi ad essa correlati. Tuttavia, l'adesione può essere una limitazione importante ad un utilizzo efficace della CPAP. Per questo motivo, la CPAP non è raccomandata come terapia di prima linea per l'OSAS quando l'adeno-tonsillectomia è un'opzione terapeutica.

Di seguito sono riportate in sintesi le principali raccomandazioni della task force sulla terapia con PAP dell'AASM del 2008 (13). Le raccomandazioni sulla titolazione della PAP sono limitate ai pazienti adulti (≥ 12 anni) e pediatrici (<12 anni) con OSAS e non si applicano ai pazienti con malattie neuromuscolari o polmonari intrinseche. Tutti i potenziali candidati per la titolazione della PAP devono ricevere una formazione adeguata, attraverso dimostrazioni pratiche, montaggio attento della maschera ed approccio progressivo che preceda la titolazione. La pressione CPAP deve essere aumentata fino a quando gli eventi respiratori ostruttivi (apnee, ipopnee, RERAs e russamento) vengano eliminati o sia stato raggiunto il massimo valore consigliato di CPAP. La pressione di partenza minima raccomandata è di 4 cmH₂O sia nei pazienti adulti sia in quelli pediatrici, mentre la massima consigliata è di 15 cmH₂O per i bambini <12 anni e 20 cmH₂O per pazienti di età ≥ 12 anni.

Non è possibile a priori determinare un livello di pressione efficace, anche se una CPAP di partenza più elevata può essere consigliabile per i pazienti con indice di massa corporea elevato. Si consiglia di eseguire, di volta in volta, aumenti pressori di almeno 1 cmH₂O e di mantenerli invariati per intervalli di tempo non inferiori a 5 minuti, con l'obiettivo di eliminare tutti gli eventi respiratori ostruttivi. Per i pazienti di età <12 anni, il valore deve essere aumentato se si osserva almeno una apnea ostruttiva, almeno una ipopnea, almeno 3 RERAs o russamento forte o univoco per almeno 1 minuto. Per i pazienti di età ≥ 12 anni, il valore deve essere aumentato se si osservano almeno 2 apnee ostruttive, almeno 3 ipopnee, almeno 5 RERAs o russamento forte o univoco per almeno 3 minuti. L'algoritmo di titolazione per gli studi CPAP *split-night* deve essere identico a quello degli studi CPAP notte completa.

Il passaggio dalla CPAP alla BPAP è consigliato se il paziente percepisce disagio o si mostra intollerante alle alte pressioni in CPAP o se persistono continui eventi respiratori ostruttivi nonostante 15 cmH₂O di CPAP durante lo studio di titolazione. In modalità BPAP, l'IPAP e/o EPAP, a seconda del tipo di evento respiratorio ostruttivo, devono essere aumentate fino a che i successivi eventi vengano eliminati (apnee, ipopnee, RERAs e russamento) o sia stata raggiunta la massima IPAP consigliata. Il livello di pressione minimo iniziale raccomandato per l'IPAP è di 8 cmH₂O e per l'EPAP di 4 cmH₂O, sia per i pazienti adulti sia per quelli pediatrici. L'IPAP massima consigliata è di 20 cmH₂O per i bambini <12 anni e di 30 cmH₂O per i pazienti di età ≥ 12 anni.

Non esiste un metodo efficace per determinare a priori il livello di IPAP o di EPAP, anche se un'IPAP o un'EPAP di partenza più elevate possono essere selezionate per i pazienti con un indice di massa corporea elevato. La pressione differenziale (IPAP – EPAP) minima consigliata è di 4 cmH₂O, mentre la massima consigliata è di 10 cmH₂O. L'IPAP e/o l'EPAP (a seconda del

tipo di evento ostruttivo respiratorio), analogamente a quanto descritto per la CPAP, devono essere aumentate di almeno 1 cmH₂O rispettivamente e mantenute invariate per un periodo non inferiore a 5 minuti, con l'obiettivo di eliminare gli eventi respiratori ostruttivi. Per i pazienti di età <12 anni, l'IPAP e/o l'EPAP devono essere aumentate se si osserva almeno una apnea ostruttiva, una ipopnea, 3 RERAs o almeno russamento forte o univoco per 1 minuto. Per i pazienti di età ≥12 anni, devono essere aumentate se si osservano almeno 2 apnee ostruttive, 3 ipopnee, 5 RERAs o russamento forte o univoco per almeno 3 minuti. Se sono presenti apnee centrali può essere utile inserire una frequenza respiratoria di backup. L'algoritmo di titolazione per studi BPAP *split-night* deve essere identico a quello degli studi BPAP notte completa.

CONTROVERSIE SULL'IMPOSTAZIONE DELLE PRESSIONI

Nel 2008 Carole Marcus, in una lettera all'editore di *Journal of Clinical Sleep Medicine* (26), ha formulato delle considerazioni circa le raccomandazioni pediatriche delle linee guida AASM per la titolazione della PAP (13). In particolare, ha posto l'accento sull'assenza di prove circa i valori massimi di pressione positiva da utilizzare. L'autrice ha sottolineato che non esistono elementi per giustificare valori di pressione di CPAP nasale inferiori nei bambini rispetto agli adulti. Il livello di pressione necessaria riguarda la collassabilità delle vie aeree superiori piuttosto che l'età di per sé, anche se si concorda con l'assunzione che la BPAP è probabilmente più facilmente tollerabile dalla maggior parte dei pazienti che necessitano di pressioni superiori a 15 cmH₂O. Nella stessa lettera, relativamente alla raccomandazione secondo la quale la CPAP deve essere aumentata se si osserva almeno una apnea ostruttiva per i bambini di età <12 anni o almeno 2 apnee ostruttive per i pazienti di età ≥12 anni, l'autrice ha sottolineato che la formulazione della raccomandazione non è chiara. In particolare, non è chiaro l'intervallo di tempo durante il quale viene considerato il computo delle apnee (per ora o per giorno?) e se il livello della stessa pressione viene mantenuto per tutta la notte. La stessa osservazione è stata espressa in merito alle ipopnee. Considerazioni sovrapponibili sono state successivamente esposte relativamente all'IPAP massima consigliata per i pazienti di età <12 e ≥12 anni, in quanto non vi sono prove che un'IPAP >20 cmH₂O sia più pericolosa in un bambino rispetto ad un adulto.

CON CHE FREQUENZA RIPETERE LA PSG?

Per i bambini che richiedono CPAP notturna deve essere impostato un programma di *follow up* finalizzato al controllo della *compliance* e dell'efficacia ed alla gestione delle eventuali modifiche del trattamento (3, 4, 13-18, 20, 21). La frequenza con cui il singolo bambino dovrà eseguire la PSG di *follow-up* dipenderà dalla sua età, dal suo stato clinico e dalla gravità dell'O-SAS da cui è affetto (4). Non esistono raccomandazioni che definiscano la tempistica delle valutazioni di *follow-up* (13-21). La PSG di *follow up* può essere eseguita, come già descritto, in modalità *split-night* o notte completa (13). È opinione degli autori che anche per gli studi di *follow-up* la metodologia notte completa sia consigliabile.

Al momento della ripetizione della valutazione funzionale deve, inoltre, essere dedicata attenzione alle domande e/o problemi posti dal bambino e/o dalla famiglia. Allo stesso modo, devono essere rilevati e gestiti eventuali effetti collaterali del trattamento con CPAP (3,4,13-21).

COMPLICANZE E CONTROINDICAZIONI

Le complicazioni in bambini trattati con CPAP sono rare, particolarmente se sono state adeguatamente anticipate nel corso dei controlli di *follow up* (3, 4, 13-21). Sono state segnalate complicanze quali lesioni cutanee, congiuntiviti e riniti (14). La prevenzione di questi fenomeni può essere effettuata ponendo particolare attenzione alla scelta, manutenzione e pulizia della maschera (14). La respirazione di aria troppo secca può causare eccessiva disidratazione

della mucosa nasale e conseguente riduzione del tasso nasale di clearance muco-ciliare (a causa del deterioramento dell'efficacia del battito ciliare e/o delle proprietà reologiche del muco nasale) (13-21). L'uso di un umidificatore riscaldato, specialmente se l'umidità dell'aria è scarsa, migliorerà il comfort minimizzando il rischio di sintomi nasali (3, 4, 13-21).

Meno comune, anche se riportata in letteratura, è l'ipoplasia medio-facciale correlata all'utilizzo a lungo termine della maschera (17). L'utilizzo di nuovi materiali morbidi, evitare di stringere eccessivamente il copricapo o lo stringi-maschera e la rotazione dei punti di pressione della maschera sul viso attraverso l'uso di dispositivi d'interfaccia alternati sono tutti fattori che possono contribuire a ridurre al minimo questa rara complicanza (4, 17).

Tra le controindicazioni assolute vengono annoverati i traumi e le ustioni facciali, l'ostruzione fissa delle vie aeree, la presenza di vomito. L'elenco proposto fa riferimento al paziente acuto in NIV, ma le indicazioni che fornisce possono essere utili nel paziente con OSAS che fa uso cronicamente di CPAP/BPAP.

CONCLUSIONI

La ventilazione PAP rappresenta il trattamento di seconda scelta nella gestione dell'OSAS in età pediatrica. Le esperienze nell'uso della PAP in età pediatrica sono in crescente aumento ed esistono segnalazioni di utilizzo in ogni fascia di età (19). Attualmente in Italia la ventilazione PAP è appannaggio pressoché esclusivo di centri specialistici di riferimento (1, 2).

Sono sempre più facilmente reperibili in commercio interfacce specifiche (soprattutto maschere nasali) per l'età pediatrica, soprattutto per i bambini più piccoli e per i lattanti. Dal 2008 sono disponibili in letteratura le linee guida dell'AASM per la gestione della PAP per le OSAS, diversificate per pazienti con età inferiore o superiore ai 12 anni. Non esistono ancora protocolli condivisi circa la tempistica con cui effettuare i controlli polisomnografici per il *follow up* dei pazienti in ventilazione PAP domiciliare.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Racca F, Berta G, Sequi M, et al. *Long-term home ventilation of children in Italy: a national survey*. *Pediatr Pulmonol* 2011; 46: 566-572.
- (2) Racca F, Bonati M, Del Sorbo L, et al. *Invasive and non-invasive long-term mechanical ventilation in Italian children*. *Minerva Anesthesiol* 2011; 77: 892-901.
- (3) Teague WG. *Non invasive positive pressure ventilation: current status in paediatric patients*. *Pediatr Respir Rev*, 2005; 6: 52-60.
- (4) Kirk VG, O'Donnell AR. *Continuous positive airway pressure for children: a discussion on how to maximize compliance*. *Sleep Med Rev* 2006; 10: 119-127.
- (5) American Academy of Paediatrics. *Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome*. *Pediatrics* 2002; 109: 704-712.
- (6) Brunetti L, Rana S, Lospalluti ML, et al. *Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in a cohort of 1,207 children of southern Italy*. *Chest* 2001; 120: 1930-1935.
- (7) Anuntaseree W, Rookkapan K, Kuasirikul S, et al. *Snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children: prevalence and predisposing factors*. *Pediatr Pulmonol* 2001; 32: 222-227.
- (8) Corbo GM, Forastiere F, Agabiti N, et al. *Snoring in 9- to 15-year-old children: risk factors and clinical relevance*. *Pediatrics* 2001; 108: 1149-1154.
- (9) Waters K. *Interventions in the paediatric sleep laboratory: the use and titration of respiratory support therapies*. *Paediatr Respir Rev* 2008; 9: 181-191.
- (10) Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. *Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome*. *Pediatrics* 2012; 130: 576-584.
- (11) Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. *Diagnosis and management of childhood obstructive sleep*

apnea syndrome. *Pediatrics* 2012;130: 714-755.

- (12) Traeger N, Schultz B, Pollock AN, et al. *Polysomnographic values in children 2-9 years old: additional data and review of the literature*. *Pediatr Pulmonol* 2005; 40: 22-30.
- (13) Positive Airway Pressure Titration Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea*. *J Clin Sleep Med* 2008; 4: 157-171.
- (14) Mehta S, Hill NS. *Non Invasive Ventilation, state of art*. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:540-577,
- (15) British Thoracic Society of Care Committee. *Non-invasive ventilation in acute respiratory failure*. *Thorax* 2002;57:192-211.
- (16) Elliott MW, Ambrosino N. *Non-invasive ventilation in children*. *Eur Respir J* 2002; 20: 1332-1342.
- (17) Liner LH, Marcus CL. *Ventilatory management of sleep-disordered breathing in children*. *Curr Opin Pediatr* 2006; 18: 272-276.
- (18) Marcus CL, Rosen G, Ward SL, et al. *Adherence to and effectiveness of positive airway pressure therapy in children with obstructive sleep apnea*. *Pediatrics* 2006; 117: 442-451.
- (19) Massa F, Gonzalez S, Laverty A, et al. *The use of nasal continuous positive airway pressure to treat obstructive sleep apnea*. *Arch Dis Child* 2002; 87: 438-443.
- (20) Fauroux B, Boffa C, Desguerre I, et al. *Longterm noninvasive mechanical ventilation for children at home: a national survey*. *Pediatr Pulmonol* 2003; 35: 119-125.
- (21) Wallis C. *Non-invasive home ventilation*. *Paediatr Respir Rev* 2000; 1: 165-171.
- (22) Morgenthaler TI, Aurora RN, Brown T, et al. *Practice parameters for the use of autotitrating continuous positive airway pressure devices for titrating pressures and treating adult patients with obstructive sleep apnea syndrome: an update for 2007. An American Academy of Sleep Medicine report*. *Sleep* 2008; 31: 141-147.
- (23) Palombini L, Pelayo R, Guilleminault C. *Efficacy of automated continuous positive airway pressure in children with sleep-related breathing disorders in an attended setting*. *Pediatrics* 2004; 113: 412-417.
- (24) Marshall MJ, Bucks RS, Hogan AM, et al. *Auto-adjusting positive airway pressure in children with sickle cell anemia: results of a phase I randomized controlled trial*. *Haematologica* 2009; 94: 1006-1010.
- (25) Bakker JP, Neill AM, Campbell AJ. *Nasal versus oronasal continuous positive airway pressure masks for obstructive sleep apnea: a pilot investigation of pressure requirement, residual disease, and leak*. *Sleep Breath* 2012; 16: 709-716.
- (26) Marcus CL. *Concerns regarding the pediatric component of the AASM Clinical Guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea*. *J Clin Sleep Med* 2008;. 4: 607.