

# 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

# Indicazioni alla terapia chirurgica nei disturbi respiratori del sonno

*Indications for surgical therapy in sleep respiratory disorders*

Francesca De Bernardi<sup>1</sup>, Paolo Castelnuovo<sup>1</sup>, Jacopo Zocchi<sup>1</sup>, Enrico Fazio<sup>1</sup>, Massimo Agosti<sup>2</sup>, Luana Nosetti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Clinica Otorinolaringoiatrica, Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi, ASST Settelaghi, Varese*

<sup>2</sup>*Clinica Pediatrica, Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi, ASST Settelaghi, Varese*

<sup>3</sup>*Dipartimento Materno-infantile presso l'Azienda ospedaliera - Polo universitario di Varese*

**Corrispondenza:** Francesca De Bernardi **email:** francesca.debernardi@asst-settelaghi.it

**Riassunto:** L'adeno-tonsillectomia è indicata in tutte le linee guida come la terapia chirurgica di scelta della sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS) pediatrica.

Tuttavia, non tutti i bambini con ipertrofia adenotonsillare presentano disturbi del sonno e non vi è una chiara correlazione tra il grado di ipertrofia e la gravità del deficit ostruttivo, che deve essere pertanto correlato ad altri fattori tra cui alterazioni cranio-facciali e patologie genetiche e neuromuscolari.

Nel porre indicazione è pertanto necessario individuare e analizzare le condizioni patologiche che partecipano ai disturbi respiratori nel sonno (DRS). Ne deriva la necessità di un approccio multidisciplinare sin dalla fase di definizione diagnostica (pediatra, otorinolaringoiatra, anestesista, odontoiatra) in modo da definire l'iter terapeutico più appropriato, che può anche essere multimodale.

Negli infanti solitamente un approccio conservativo o di supporto con ossigenoterapia può essere sufficiente, purché non siano presenti alterazioni patologiche a livello laringeo che giustifichino un'indicazione chirurgica.

Nei bambini l'ipertrofia adenotonsillare è la condizione di più comune riscontro e la terapia chirurgica può rappresentare una cura definitiva, seppure in alcuni casi siano presenti alterazioni dismorfiche del massiccio facciale che richiedono cure complementari.

Si devono quindi coordinare i trattamenti disponibili per i DRS a seconda del sito ostruttivo, dell'età di insorgenza, delle patologie associate e dei rischi operatori.

Solo affrontando collegialmente le variabili legate ai DRS è possibile dare una indicazione al corretto trattamento chirurgico e ridurre i rischi di fallimento.

**Parole chiave:** disturbi respiratori nel sonno, adeno-tonsillectomia, indicazioni chirurgiche.

**Summary:** Adenotonsillectomy is indicated in many different guidelines as the surgical therapy of choice for obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in paediatric patients. Nevertheless, not all children with adenoid or tonsil hypertrophy have sleep disorders and viceversa, bringing to the concept that in these little patients other factors have to be considered, such as craniofacial alterations, genetic pathology or syndromes and neuromuscular diseases. The best indications to a surgical treatment can be reached only after a multidisciplinary evaluation, and different specialists (e.g., dentist, pediatrician, anaesthesiologist, and ear, nose and throat specialist) have to be involved. In infants, conservative or supportive care with O<sub>2</sub> therapy is usually considered the best management if a laryngeal obstruction that can lead to a surgical indication is not present. In children, adenotonsillar hypertrophy is the most common condition and surgical procedure can be a definitive cure, although in some cases dismorphic anomalies that need adjuvant treatment are present. The management of OSAS in children depends on different factors: age at diagnosis, obstructive site, comorbidities, and operative risk. Only a thorough evaluation of these conditions can lead to an accurate therapeutic indication in order to decrease the risk of failure.

**Key words:** Sleep respiratory disorders, adenotonsillectomy, surgical indications.

---

## INTRODUZIONE

I disturbi respiratori del sonno (DRS) sono patologie complesse multifattoriali dovute a di-

sfunzioni o anomalie di diversi distretti (scheletrico, polmonare, sistema nervoso) e che hanno effetti su diversi apparati (scheletrico, cardiocircolatorio, neurologico); pertanto, è necessaria la collaborazione di diversi specialisti nell'ambito diagnostico e nel trattamento.

Un approccio multidisciplinare s'impone nella diagnosi: il pediatra e il medico del sonno identificano, mediante la polisonnografia, il DRS e valutano le co-patologie sistemiche favorevoli. L'otorinolaringoiatra identifica i siti ostruttivi a livello delle vie aeree superiori, mentre l'odontoiatra e il chirurgo maxillofaciale i problemi dismorfici a livello dello scheletro facciale. Anche il trattamento dei DRS è multidisciplinare e prevede spesso la combinazione di terapia chirurgica, terapia ventilatoria, terapia farmacologica, terapia comportamentale e terapia ortodontica (1). Altri specialisti come l'anestesista e il cardiologo hanno il ruolo di identificare i rischi operatori e le esigenze particolari nel decorso post operatorio.

La collaborazione dei diversi specialisti è quindi necessaria per individuare il trattamento più appropriato e l'eventuale combinazione delle diverse terapie, sia nel caso di fallimento del trattamento di prima linea, sia nel caso in cui sia indicato un trattamento multimodale.

L'ipertrofia adeno-tonsillare è la causa principale di sindrome delle apnee ostruttive nel sonno (OSAS) nel bambino (1-14 anni) e l'adeno-tonsillectomia è la terapia chirurgica di scelta di tale patologia (2, 3). L'apnea ostruttiva nella prima infanzia (0-24 mesi) ha una fisiopatologia più complessa ed è spesso associata a malformazioni congenite; pertanto, anche il trattamento chirurgico è più variegato e mirato a risolvere la patologia causale (4).

Si devono quindi considerare i trattamenti chirurgici a seconda del sito ostruttivo, dell'età d'insorgenza, delle patologie associate e dei rischi operatori.

Solo affrontando collegialmente le variabili legate ai DRS è possibile dare un'indicazione al corretto trattamento chirurgico e ridurre i rischi di fallimento.

#### INDIVIDUAZIONE DEI SITI OSTRUTTIVI

La valutazione clinico-obiettiva prevede un'analisi del fenotipo del paziente, per quanto riguarda sia le parti molli, sia la struttura ossea cranio-mandibolare, in modo da evidenziare alterazioni "a rischio" quali micrognazia, retrognazia e ipoplasia mascellare (5, 6).

La valutazione del cavo orale comprende l'ispezione del vestibolo orale con l'apparato dentale e della cavità orale, dove si deve osservare l'impegno del corpo linguale ed i suoi rapporti con il palato (palato ogivale) a lingua protrusa (classificazione di Mallampati), anche se non è più dimostrato un valore diagnostico dello score di Mallampati nell'OSAS (7-9) (tabella 1).

**Tab. 1. Regioni anatomiche che devono essere valutate dall'otorinolaringoiatra nel sospetto di DRS e patologie più frequenti.**

SEDE	COSA VALUTARE	PATOLOGIA
Naso, rinofaringe	Setto, turbinati inferiori	Deviazione settale, ipertrofia turbinati inferiori
Cavo orale, orofaringe	Corpo linguale, tonsille palatine, palato duro, palato molle	Macroglossia, ipertrofia tonsillare, palato ogivale, dolicomegaugola
Ipofaringe	Base della lingua, vallecule glossoepiglottiche	Ipertrofia della base linguale, cisti, tiroide ectopica
Laringe	Epiglottide, pliche ariepiglottiche, aritenoidi	Laringomalacia, paralisi delle corde vocali, segni indiretti di reflusso gastroesofageo, papillomatosi, cisti sacculari
Trachea	Spazio sottoglottico, trachea, carena	Stenosi sottoglottica, <i>web</i> , emangioma sottoglottico, papillomatosi

A livello dell'orofaringe è necessario valutare il grado di ipertrofia tonsillare, che viene suddivisa in 4 livelli (10), anche se alcuni studi non hanno trovato una significativa relazione tra

dimensione delle tonsille (usando la scala da 0 a 4+) e severità dell'OSAS rilevata alla polisonnografia (11, 12). Fondamentale è la sistematizzazione dell'esame endoscopico, eventualmente affidandosi a sistemi classificativi già utilizzati per gli adulti, che prevede la valutazione delle fosse nasali e del rinofaringe (figura 1), dell'orofaringe, dell'ipofaringe e della laringe, applicando per ogni sede una gradazione del livello di ostruzione (da 1 a 4) e descrivendo un pattern di collasso (antero-posteriore, latero-laterale, concentrico) delle pareti del sito ostruttivo (13).

**Fig. 1.** Immagini endoscopiche del rinofaringe con un diverso grado di ostruzione. Nella prima immagine le adenoidi ostruiscono il 25%, nella seconda il 50%, nella terza il 75% nella quarta il 100% delle coane.



È possibile eseguire l'indagine senza sedazione né anestesia in ambulatorio, mediante utilizzo di un fibro-laringoscopio pediatrico. In casi selezionati si può eseguire l'esame durante il sonno indotto per valutare il comportamento dei siti ostruttivi con la riduzione del tono muscolare prevalentemente a carico del segmento oro-ipofaringeo (DISE, *drug-induced sleep endoscopy*) (14, 15). Durante la sedazione è inoltre più agevole la valutazione dello spazio sottoglottico per individuare eventuali diaframmi laringei, tracheomalacia o emangiomi sottoglottici. Una valutazione della trachea mediante tracheoscopia rigida per ottenere una migliore esposizione del piano sottoglottico è spesso necessaria e la *European Laryngology Society* ha fornito istruzioni per la tecnica e schede di valutazione delle stenosi sottoglottiche (16).

### INDICAZIONI CHIRURGICHE NELLA PRIMA INFANZIA (0-24 MESI)

Il trattamento dell'OSAS nella prima infanzia è impegnativo e richiede un attento inquadramento diagnostico a causa delle diverse eziologie. Nel primo anno di vita le problematiche del respiro sono da attribuire principalmente a condizioni malformative, congenite o acquisite, ed all'immaturità neuro-muscolare. Molti neonati con OSAS presentano, a differenza del bambino, anomalie craniofacciali o patologie ipofaringolarinee come laringomalacia (prevalenza intorno al 60%), paralisi delle corde vocali (15-20%) o stenosi subglottiche (10-15%) (17). Difficilmente in questi piccoli pazienti è l'ipertrofia tonsillare a determinare un'OSAS di grado severo. La laringomalacia con sintomatologia lieve e moderata (tabella 2) si risolve spontaneamente con la crescita, mentre quella con sintomatologia importante e ingravescente, non responsiva a terapia con antiacido, va incontro a intervento di sovra-glottoplastica (18).

Tab. 2. Severità della laringomalacia in base ai sintomi manifestati dai pazienti.		
LIEVE	MODERATA	SEVERA
Stridore inspiratorio senza altri sintomi né alterazioni radiologiche suggestive di lesioni secondarie alle vie aeree	Tosse, <i>tirage</i> , rigurgito, difficoltà ad alimentarsi	Apnea, cianosi, difficoltà di crescita, ipertensione polmonare, cuore polmonare

Prima di eseguire la procedura endoscopica operativa è sempre indicata una valutazione delle basse vie aeree mediante una tracheoscopia con ottica rigida per determinare la presenza di lesioni sincrone a livello delle basse vie aeree, che coesistono nel 30% dei casi. I bambini nati con

micrognazia sindromica spesso si presentano con OSAS severa e possono beneficiare dell'intervento di distrazione mandibolare. Il timing chirurgico dipende dal grado di ostruzione delle vie aeree. In casi selezionati può essere necessario associare una tracheotomia. Gli infanti con cranio-sinostosi e ipoplasia mascellare possono beneficiare di multipli trattamenti chirurgici, che variano a seconda della sede dell'ostruzione e dell'età, cui spesso è necessario associare una tracheotomia o una ventilazione a pressione positiva continua (CPAP).

Pochi dati sono disponibili sui bambini con OSAS sotto i 2 anni di vita e, in considerazione dell'età, sono solitamente raccomandati la ventilazione non invasiva nel gruppo sotto i sei mesi, nessun trattamento tra 6 e 12 mesi e la chirurgia dai 12 ai 24 mesi (19).

L'intervento di adeno-tonsillectomia può essere eseguito anche in questa fascia di età e la DISE potrebbe essere uno strumento utile per fornire la corretta sede del sito ostruttivo (20).

L'adeno-tonsillectomia migliora lo sviluppo e la crescita del bambino.

Tuttavia l'infante con OSAS che viene sottoposto a tale chirurgia ha più complicanze respiratorie post-operatorie rispetto ai bambini di maggiore età.

Gli infanti dovrebbero essere monitorizzati attentamente per il rischio di ostruzione o ipossie-mia, che può necessitare di re-intubazione o CPAP (21, 22).

Ogni trattamento chirurgico deve essere associato al trattamento medico mirato a risolvere le condizioni esacerbanti le apnee, come il reflusso gastroesofageo e le sovra-infezioni.

La CPAP non è facilmente utilizzabile a causa di problemi pratici come il pattern sonno-veglia dei neonati, l'instabilità ventilatoria e l'utilizzo delle maschere ventilatorie.

In questi casi la somministrazione di ossigeno risulta un valido supporto qualora non vi siano lesioni ostruttive suscettibili d'intervento chirurgico.

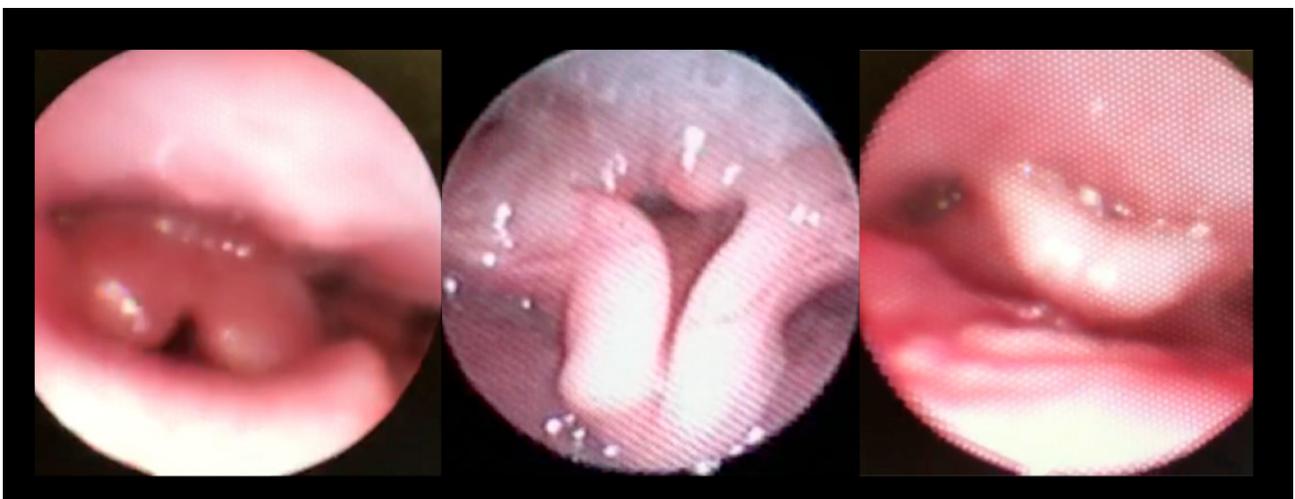
È stato dimostrato che l'uso di ossigeno supplementare migliora gli eventi ostruttivi dell'OSAS infantile con un buon profilo di sicurezza ed efficacia (4).

#### TECNICHE CHIRURGICHE NELLA PRIMA INFANZIA

Il trattamento chirurgico della laringomalacia si è evoluto dalla tracheotomia in favore della sovra-glottoplastica endoscopica, con riduzione della morbilità ed un aumento del tasso di successo, con risoluzione dell'OSAS nella maggior parte dei casi (23, 24).

La laringomalacia è suscettibile di un trattamento chirurgico diverso in base alla morfologia laringea secondo la classificazione di Olney (figura 2) (25).

**Fig.2.** Quadri endoscopici di laringomalacia. Nella prima immagine un quadro di laringomalacia di tipo I, in cui è presente un'ostruzione data da sovrabbondante tessuto aritenoidico. Nella seconda immagine un quadro di laringomalacia di tipo II, in cui vi sono un'epiglottide tubulare e pliche ariepiglottiche brevi. Nella terza immagine un quadro di laringomalacia di tipo III, in cui è presente un collasso posteriore dell'epiglottide durante l'ispirazione.



La sovra-glottoplastica prevede l'incisione dell'epiglottide al fine di detenderla, la rimozione dei

tessuti sovrabbondanti a livello aritenoideo e l'interruzione delle pliche laterali dell'epiglottide. Le complicanze della sovra-glottoplastica sono rare e comprendono emorragie post-operatorie e sovra-infezioni. L'intervento di distrazione mandibolare prevede osteotomie bilaterali a livello dei rami mandibolari e il posizionamento di un distrattore bilaterale, che è progressivamente distanziato di 1 mm al giorno per 3 settimane e lasciato in sede per 3 mesi.

Lo scopo della distrazione è di produrre un allungamento di 23-30 mm sino a determinare un'occlusione di III classe per iper-correzione.

Le complicanze della distrazione mandibolare comprendono lesioni dei rami periferici del facciale, cicatrici, distruzione dei centri germinativi dentali e disfunzione dell'articolazione temporo-mandibolare. La tracheotomia deve essere sempre considerata nei bambini con OSAS ed intubazione difficile o che richiederanno multipli approcci chirurgici.

La durata della permanenza della tracheotomia è variabile fino a circa 32 mesi e la sua rimozione è favorita dalla crescita mandibolare.

La tracheotomia nell'infante è associata a una notevole morbilità, poiché complicata da infezioni, stenosi tracheali, granulomi, sanguinamenti, fistolizzazioni, tracheomalacia e de-cannulazione accidentale.

### INDICAZIONI CHIRURGICHE NEL BAMBINO (2-14 ANNI)

Nell'età prescolare e scolare la causa più frequente dei DRS è l'ipertrofia adeno-tonsillare e l'adeno-tonsillectomia è indicata in tutte le linee guida come la terapia chirurgica di scelta dell'OSAS pediatrica in presenza di un'ipertrofia dell'anello linfatico del Waldeyer.

Stessa indicazione è presente nel documento sull'appropriatezza e sicurezza degli interventi di tonsillectomia e/o adenoidectomia del ministero della salute, pubblicato nel 2008 ed aggiornato nel marzo 2011. L'adenoidectomia da sola potrebbe non essere sufficiente per i bambini con OSAS poiché non risolve l'ostruzione orofaringea dovuta all'iperplasia tonsillare (1).

Nell'età adolescenziale l'OSAS è spesso correlata all'obesità, riconoscendo le stesse caratteristiche fisiopatologiche dell'adulto. Nella valutazione di un paziente in età adolescenziale, proprio come nell'adulto, l'obesità riveste un ruolo fisiopatologico importante ed è quindi riconosciuta come fattore predisponente all'insuccesso dell'esclusiva terapia chirurgica.

La *European Respiratory Society Task Force* sulla diagnosi e il trattamento dei DRS nei bambini di età dai 2 ai 18 anni ha riassunto le indicazioni per il trattamento dell'OSAS: indice di apnea/ipopnea (AHI) maggiore di 5 episodi l'ora indipendentemente dalla presenza di altre morbilità o AHI tra 1 e 5 in presenza di DRS associati a malattie cardiovascolari o neurologiche, enuresi, ritardo di crescita o mancanza di sviluppo, ridotta qualità della vita o fattori di rischio per persistenza di DRS (tabella 3) (2). Nonostante vi sia un miglioramento dell'OSAS nella maggior parte dei bambini sottoposti ad adeno-tonsillectomia, un DRS permane in una percentuale che va dal 10 al 77% dei casi (20).

Le percentuali variano a seconda della definizione di malattia residua e della presenza di fattori di rischio aggiuntivi per OSAS o di co-morbilità.

<b>Tab. 3. Indicazioni all'adenotonsillectomia.</b>		
	AHI > 5/h	AHI 1-5/h
Indicazione alla adenotonsillectomia	In tutti i casi	Se presenti anomalie craniofacciali, comorbilità cardiovascolari, comorbilità neurologiche, comorbilità pneumologiche, sindromi genetiche (Down, Prader-Willi), obesità, mucopolisaccaridosi, enuresi notturna, disordini neuropsichiatrici

In bambini sani non obesi, il tasso di successo dell'adeno-tonsillectomia è di circa il 75% (21, 22). Nei bambini in cui persista un disturbo ostruttivo dopo l'intervento di adeno-tonsillectomia o nel caso in cui sia controindicata la chirurgia, la CPAP è spesso molto efficace e ben tollerata.

Per coloro che non sono in grado di utilizzare o tollerare la CPAP, una *sleep-endoscopy* in narcosi o una risonanza magnetica sono strumenti utilizzabili per determinare eventuali ulteriori lesioni ostruttive passibili di correzione chirurgica.

## TECNICHE CHIRURGICHE NEL BAMBINO

L'adeno-tonsillectomia viene effettuata in anestesia generale con intubazione oro-tracheale. La tonsillectomia prevede la completa asportazione della tonsilla palatina tramite dissezione peri-capsulare del tessuto tonsillare (chirurgia extra-capsulare).

La chirurgia parziale o tonsillotomia (chirurgia intra-capsulare) è stata proposta per ridurre il traumatismo locale e le morbidità associate alla procedura, seppur con un maggior rischio di refrattarietà dell'OSAS e in assenza di studi clinici che ne giustifichino il ricorso (raccomandazione V/C) (26). Nelle linee guida nazionali, a fronte del maggior rischio di emorragia e dolore post-operatorio, si raccomanda di utilizzare le tecniche di dissezione "a freddo", limitando la diatermia bipolare al solo controllo dell'emostasi (raccomandazione I/A).

La diatermia monopolare non dovrebbe essere utilizzata per il rischio elevato di emorragia post-operatoria (raccomandazione I/E).

Il decorso post-operatorio può essere accompagnato da faringodinia ed otalgia, alitosi, edema dell'ugola, difficoltà ad alimentarsi, torcicollo, malessere o astenia, febbre, vomito e disidratazione per vomito post-operatorio o ridotta introduzione di liquidi.

La tonsillectomia si associa a un rischio di mortalità post operatoria di 1 su 10.000-35.000 casi. Le cause principali di mortalità sono riconducibili alle complicanze anestesilogiche, all'emorragia ed alle alterazioni idro-elettrolitiche.

Fattori che aumentano il rischio di complicanze post-operatorie sono: età <3 anni, OSAS severa alla polisonnografia, presenza di comorbidità cardiologiche, ritardo di crescita, obesità ed infezioni ricorrenti delle vie respiratorie.

Sono inoltre a rischio bambini con anomalie cranio-facciali, sindromi genetiche e patologie neuromuscolari (27). Le complicanze possono essere immediate (emorragia, traumi dentari, lesioni velari e faringee e sconfinamento negli spazi para-faringei) o tardive (emorragie, sovra-infezioni, insufficienza velare e riacutizzazioni per chirurgia parziale).

L'emorragia è la complicanza più temibile e frequente dopo la chirurgia tonsillare ed è facilitata dalla presenza di varianti anatomiche vascolari.

Tra le complicanze infettive è riportata la batteriemia transitoria, con una incidenza che varia dal 6 al 41% dei casi. Essa è causa possibile di endocardite batterica nei soggetti con malattie cardiovascolari. Sono stati riportati dopo tonsillectomia o adenoidectomia alcuni casi di sindrome di Grisel con sublussazione dell'articolazione atlanto-assiale, dolore persistente al collo e rigidità per diffusione dell'infezione dalla fossa tonsillare al legamento trasverso dell'articolazione atlanto-assiale. Come conseguenza di un traumatismo operatorio si segnalano casi di lussazione o disfunzione dell'articolazione temporo-mandibolare, enfisema sottocutaneo o mediastinico e pseudoaneurisma dell'arteria carotide esterna.

Sono riportate anche ustioni periorali dopo l'adeno-tonsillectomia eseguita mediante diatermia monopolare e coagulazione. L'adenoidectomia viene solitamente effettuata per via trans-orale mediante adenotomi inseriti nella cavità orale.

L'obiettivo della chirurgia è la rimozione completa del tessuto adenoideo.

Le zone a rischio di residui adenoidei sono la porzione superiore del rinofaringe e le aree peritubariche. Il controllo endoscopico mediante fibre ottiche per via trans-nasale con ottica rigida a 0 gradi permette la visualizzazione intraoperatoria del campo chirurgico e la rimozione degli eventuali residui (raccomandazione VI/A).

## CONCLUSIONI

I DRS nell'infante e nel bambino hanno eziologia variegata e multifattoriale.

Di fondamentale importanza è un'adeguata stratificazione dei pazienti attraverso un attento esame clinico-obiettivo multidisciplinare che individui le condizioni locali e sistemiche concorrenti allo sviluppo e alla persistenza dei DRS.

L'indicazione al trattamento chirurgico più appropriato deve pertanto seguire un attento esame obiettivo delle sedi più frequentemente sede di malattia.

L'infante, in cui l'eziologia del disturbo respiratorio è spesso legata a condizioni malformative, congenite o acquisite, può beneficiare di multipli trattamenti chirurgici.

Nel bambino, in cui la causa più frequente di disturbi respiratori è l'ipertrofia adenotonsillare, l'intervento di adeno-tonsillectomia è, da linee guida, il *gold standard*.

Andranno comunque sempre ricercate eventuali e ulteriori sedi ostruttive da correggere con trattamenti complementari al fine di ridurre gli insuccessi chirurgici.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. *Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome*. Pediatrics 2012; 130: 576-584.
- (2) Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A, et al. *Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management*. Eur Respir J 2016; 47: 69-94.
- (3) Marcus CL, Moore RH, Rosen CL, et al. *A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea*. N Engl J Med 2013; 368:2366-2376.
- (4) Katz ES, Mitchell RB, D'Ambrosio CM, et al. *Obstructive sleep apnea in infants*. Am J Respir Crit Care Med 2012;185:805-16.
- (5) Flores-Mir C, Korayem M, Heo G, et al. *Craniofacial morphological characteristics in children with obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review and meta-analysis*. J Am Dent Assoc 2013; 144:269-277.
- (6) Joosten KF, Larramona H, Miano S, et al. *How do we recognize the child with OSAS?* Pediatr Pulmonol 2017; 52: 260-271.
- (7) Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. *A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study*. Can Anaesth Soc J 1985; 32: 429-434.
- (8) Friedman M, Tanyeri H, La Rosa M, et al. *Clinical predictors of obstructive sleep apnea*. Laryngoscope 1999; 109: 1901-1907.
- (9) Bins S, Koster TD, de Heij AH, et al. *No evidence for diagnostic value of Mallampati score in patients suspected of having obstructive sleep apnea syndrome*. Otolaryngol Head Neck Surg 2011;145:199-203.
- (10) Yagi H, Nakata S, Tsuge H, et al. *Morphological examination of upper airway in obstructive sleep apnea*. Auris Nasus Larynx 2009; 36: 444-449.
- (11) Nolan J, Brietzke SE. *Systematic review of pediatric tonsil size and polysomnogram-measured obstructive sleep apnea severity*. Otolaryngol Head Neck Surg 2011; 144: 844-850.
- (12) Mitchell RB, Garetz S, Moore RH, et al. *The use of clinical parameters to predict obstructive sleep apnea syndrome severity in children: the childhood adenotonsillectomy (CHAT) study randomized clinical trial*. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg 2015; 141: 130-136.
- (13) Vicini C, De Vito A, Benazzo M, et al. *The nose-oropharynx-hypopharynx-larynx classification: A new system of diagnostic standardize examination for OSAHS patients*. Eur Arch Otolaryngol 2012; 269: 1297-1300.
- (14) Lin AC, Koltai PJ. *Sleep endoscopy in the evaluation of pediatric obstructive sleep apnea*. Int J Pediatr 2012; doi: 10.1155/2012/576719.

- (15) Friedman NR, Parikh SR, Ishman SL, et al. *The current state of pediatric drug-induced sleep endoscopy*. Laryngoscope 2016; doi: 10.1002/lary.26091.
- (16) Monnier P, Dikkers FG, Eckel H, et al. *Preoperative assessment and classification of benign laryngotracheal stenosis: a consensus paper of the European Laryngological Society*. Eur Arch Otorhinolaryngol 2015; 272: 2885-2896.
- (17) Monnier P. *Pediatric airway surgery. management of laryngotracheal stenosis in infants and children*. Ed. Springer 2011; 97-98.
- (18) Carter J, Rahbar R, Brigger M, et al. *International Pediatric ORL Group (IPOG) laryngomalacia consensus recommendations*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2016; 86 ; 256–261
- (19) DeHaan KL, Seton C, Fitzgerald DA, et al. *Polysomnography for the diagnosis of sleep disordered breathing in children under 2 years of age*. Pediatr Pulmonol 2015; 50: 1346-1353.
- (20) Boudewyns, A, Van de Heyning P, Verhulst S. *Drug-induced sedation endoscopy in children < 2 years with obstructive sleep apnea syndrome: upper airway findings and treatment outcome*. Eur Arch Otorhinolaryngol 2017; 274: 2319.
- (21) Friedman M, Wilson M, Lin HC, et al. *Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome*. Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 140: 800-808.
- (22) Bhattacharjee R, Kheirandish-Gozal L, Spruyt K, et al. *Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children: a multicenter retrospective study*. Am J Respir Crit Care Med 2010; 182: 676-683.
- (23) McCaffer C, Blackmore K, Flood LM. *Laryngomalacia: is there an evidence base for management?* J Laryngol Otol 2017; doi: 10.1017/S0022215117002092.
- (24) Reinhard A, Gorostidi F, Leishman C, et al. *Laser supraglottoplasty for laryngomalacia; a 14 year experience of a tertiary referral center*. Eur Arch Otorhinolaryngol 2017; 274: 367-374.
- (25) Olney DR, Greinwald JH, Smith RJ, et al. *Laryngomalacia and its treatment*. Laryngoscope 1999;109: 1770-1775.
- (26) Linee guida del ministero della salute. *Appropriatezza e sicurezza degli interventi di tonsillectomia e/o adenoidectomia 2008, aggiornate nel 2011*
- (27) Julien-Marsollier F, Salis P, Abdat R, et al. *Predictive factors of early postoperative respiratory complications after tonsillectomy in children with unidentified risks for this complication*. Anaesth Crit Care Pain Med 2017 Oct 12. doi: 10.1016/j.accpm.2017.09.002.