

PNEUMOLOGIA PEDIATRICA

PROVE DI FUNZIONALITÀ RESPIRATORIA

La valutazione della funzionalità respiratoria
nel bambino non collaborante

La misura della funzionalità respiratoria
in età prescolare

La spirometria nel bambino collaborante

La valutazione dei Volumi Polmonari Statici
nella Patologia Respiratoria e nelle patologie
extra-polmonari

La diffusione alveolo-capillare in età pediatrica
I test di iperreattività bronchiale

Le prove da sforzo in età pediatrica

Pulsiossimetria ed emogasanalisi:
la base della fisiopatologia respiratoria

Rinomanometria in età pediatrica
e studio della funzione nasale

La misura dell'ossido nitrico espirato:
applicazioni cliniche

Un articolo "patchwork":
cosa dovrebbero leggere i pediatri



INDICE

Editoriale

Editorial

Renato Cutrera, Giancarlo Tancredi, Stefania La Grutta

La valutazione della funzionalità respiratoria nel bambino non collaborante

Lung function tests in uncooperative children

Ferdinando Savignoni, Francesca Landolfo, Claudia Columbo, Flaminia Calzolari, Andrea Dotta

La misura della funzionalità respiratoria in età prescolare

Lung Function Tests in preschool children

Grazia Fenu, Claudia Calogero, Alfredo Boccaccino, Enrico Lombardi

La spirometria nel bambino collaborante

Spirometry in cooperating children

Stefania La Grutta, Giuliana Ferrante

La valutazione dei Volumi Polmonari Statici nella Patologia Respiratoria e nelle patologie extra-polmonari

Lung Volumes in Respiratory Pathology and its applications in extra-pulmonary diseases

Marcello Verini, Paola Di Filippo, Salvatore Cazzato.

La diffusione alveolo-capillare in età pediatrica

Diffusion Lung Capacity in children

Massimo Pifferi, Vincenzo Ragazzo, Maria Di Cicco

I test di ipereattività bronchiale

Bronchial hyperreactivity test

Laura Tenero, Carlo Capristo, Giorgio Piacentini

Le prove da sforzo in età pediatrica

Exercise tests in children

Giancarlo Tancredi, Valeria Tromba, Renato Cutrera, Giulia Cafiero, Attilio Turchetta.

Pulsiossimetria ed emogasanalisi: la base della fisiopatologia respiratoria

Pulse oximetry and blood gas analysis: the bases of respiratory pathophysiology

Aleksandar Veljkovic, Elvira Rizza, Cristiana Tinari, Elisabetta Bignamini

Rinomanometria in età pediatrica e studio della funzione nasale

Pediatric rhinomanometry and nasal functionality study

Anna Maria Zicari, Anna Rugiano, Francesca Occasi, Giovanna De Castro, Marzia Duse

Pneumologia Pediatria

Volume 16, n. 62 - giugno 2016

Direttore Responsabile

Francesca Santamaria (Napoli)

Direzione Scientifica

Stefania La Grutta (Palermo)
Luigi Terracciano (Milano)

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@gianninispa.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 2015 by SIMRI
Finito di stampare nel mese di febbraio 2016

**La misura dell'ossido nitrico espirato (FENO):
applicazioni cliniche** 72

*Measurement of exhaled nitric oxide (FENO): clinical
applications*

Mario Barreto, Anna Prete, Maria Pia Villa

Contributo Speciale 78

*Un articolo "patchwork": cosa dovrebbero leggere i pediatri
A patchwork paper: what pediatricians should read*

Andrew Bush

Traduzione a cura di Maria Elisa Di Cicco

Rinomanometria in età pediatrica e studio della funzione nasale

Pediatric rhinomanometry and nasal functionality study

Anna Maria Zicari, Anna Rugiano, Francesca Occasi, Giovanna De Castro, Marzia Duse
Dipartimento di Pediatria e NPI - Servizio di Allergologia ed Immunologia Pediatrica,
Policlinico Umberto I, Università La Sapienza di Roma

Corrispondenza: Anna Maria Zicari **email:** annamaria.zicari@uniroma1.it

Riassunto: L'ostruzione nasale (ON), identificata come uno dei sintomi più fastidiosi della rinite, oltre alle già note complicanze derivate dall'alterazione della fisiologica respirazione nasale, sembra poter correlare in maniera direttamente proporzionale anche con alcuni aspetti neurocomportamentali, come le prestazioni cognitive, il rendimento scolastico, i disturbi del sonno e la qualità di vita dei piccoli pazienti rinitici. Da qui l'importanza di poter valutare l'ON oltre che dal punto di vista soggettivo, attraverso l'utilizzo di *score* clinici dei sintomi, come il *nasal symptom score* (NSS) e il *nasal obstruction symptom evaluation* (NOSE), anche attraverso metodi oggettivi, come la rinomanometria anteriore attiva, tecnica in grado di valutare la pervietà nasale in modo quantitativo, consentendo un miglior approccio terapeutico ed un corretto *follow up*.

Parole chiave: Rinomanometria, rinite, ostruzione nasale, test di provocazione nasale.

Summary: Nasal obstruction (NO), identified as one of the “most annoying” symptoms of rhinitis, in addition to the already known complications related with the alteration of the physiological nasal breathing, seems to correlate in direct proportion also with some neurobehavioral aspects such as performance cognitive, academic performance, sleep disorders and quality of life in children with rhinitis.

Hence, the importance of being able to evaluate the NO as well as subjectively, through the use of clinical symptom score, like the nasal symptom score (NSS) and nasal obstruction symptom evaluation (NOSE), also through objective methods, such as anterior active rhinomanometry. This method assess nasal patency in a quantitative way, allowing a better therapeutic approach and a correct follow-up.

Key words: Rhinomanometry, rhinitis, nasal obstruction, nasal provocation test.

INTRODUZIONE

La rinite rappresenta una malattia complessa, spesso associata ad altre patologie, sostenuta da meccanismi che ci hanno consentito una miglior definizione dei diversi fenotipi, con la possibilità futura di una efficace prevenzione e di un trattamento migliore. Tra le manifestazioni cliniche caratteristiche della rinite, una patologia poco considerata e sotto-diagnosticata, soprattutto in età pediatrica, l'ostruzione nasale sembra rappresentare il “sintomo chiave”, in quanto quello più strettamente correlato ad alcune fra le complicanze, quali malocclusioni, disturbi del sonno, stress ossidativo e alterazione delle performance scolastiche, ciascuna in grado di compromettere in modo significativo la qualità di vita (1, 2). L'ostruzione nasale inoltre, riflette con maggiore accuratezza la gravità dell'infiammazione della mucosa nasale, potenzialmente rappresentando uno dei trigger in grado di provocare il rilascio di mediatori pro infiammatori non soltanto localmente ma anche nel circolo sistemico (3). Tuttavia, essa risulta spesso difficile da “quantificare” e per tale motivo sono state strutturate metodiche di valutazione sia soggettive che oggettive, la cui discrepanza continua ad essere oggetto di controversie in letteratura. Nello specifico le metodiche soggettive risultano di più facile attuazione, non richiedendo nessuna apparecchiatura strumentale, ma possono essere influenzate dalle percezioni neurosensoriali del paziente. A tal proposito, recentemente, il nostro gruppo ha dimostrato che i bambini, soprattutto tra i 6 e i 9 anni, tendono a sottostimare la loro ostruzione nasale. (4)

Le metodiche oggettive, d'altro canto, sono attualmente ampiamente standardizzate, e pur richiedendo una maggior quantità di tempo ed una maggiore collaborazione da parte del paziente, sono le uniche che ci consentono di obiettivare l'ostruzione nasale.

Ecco perché, alla stessa stregua della funzionalità polmonare, che ha consentito di poter definire con esattezza il grado di resistenza opposta al passaggio dell'aria nelle vie respiratorie bronchiali, lo studio della funzionalità nasale ci consente di poter attuare una corretta diagnostica differenziale ed un adeguato *follow-up* nei soggetti con ostruzione nasale e rinite.

NASAL SYMPTOM SCORE (NSS)

Il *Nasal Symptom Score* (NSS) valuta i seguenti sintomi nasali: l'ostruzione nasale, la rinorrea, il prurito nasale e la starnutazione. Per ciascuno di essi è attribuito un punteggio da 0 a 3 per valutarne la severità, dove:

- 0 indica l'assenza di sintomi;
- 1 indica la presenza di sintomi leggeri;
- 2 indica la presenza di sintomi moderati;
- 3 sta ad indicare sintomi severi.

Anche per la frequenza dei sintomi viene assegnato un punteggio da 0 a 3, dove:

- 0 indica la totale assenza di sintomi;
- 1 indica sintomi sporadici;
- 2 individua sintomi presenti molto spesso;
- 3 sta ad indicare sintomi sempre presenti.

Il punteggio massimo è di 24. (5)

NASAL OBSTRUCTION SYMPTOM EVALUATION (NOSE)

Il *Nasal Obstruction Symptom Evaluation* (NOSE) valuta i seguenti sintomi nasali: congestione nasale, ostruzione nasale, difficoltà respiratoria a causa dell'ostruzione, problemi del sonno, difficoltà respiratoria durante esercizio fisico. Per ciascuno di questi punti è stato attribuito un punteggio da 0 a 4 dove:

- 0 indica l'assenza di sintomi;
- 1 sta ad indicare sintomi lievi;
- 2 indica la presenza di sintomi moderati;
- 3 è il punteggio attribuito a sintomi gravi;
- 4 indica sintomi molto gravi.

Il punteggio massimo è di 20 (4, 6).

RINOMANOMETRIA ANTERIORE ATTIVA (RAA)

La rinomanometria è un esame che consente di valutare in maniera obiettiva la funzionalità respiratoria nasale, attraverso la misurazione del flusso aereo e delle resistenze al passaggio dell'aria nelle fosse nasali. Essa fornisce importanti dati quantitativi circa pressioni, flussi e resistenze vigenti all'interno delle cavità nasali durante tutte le fasi del ciclo respiratorio. Allo scopo di ottenere una valutazione standardizzata della resistenza, è stato stabilito di registrare il flusso a 150 Pa, in quanto a tale pressione il rapporto tra flusso e pressione può essere considerato lineare (7). Il test si esegue ambulatorialmente e dura circa 10 minuti in bambini collaboranti dai 5-6 anni di età. Si effettua mediante un rinomanometro connesso ad un computer, connesso, a sua volta, ad un flussimetro che permette di misurare i flussi (in cm³/sec) separatamente in entrambe le narici a pressioni 75, 100, 150, 300 Pa, sia in inspirazione che in espirazione. Al paziente viene chiesto di respirare, in posizione seduta, a bocca chiusa in una mascherina facciale appoggiata ermeticamente sul viso. Il flusso d'aria passando attraverso un sensore è registrato da un dispositivo di analisi. Una narice viene sigillata mediante un nastro

adesivo, prestando attenzione a non deformare la valvola nasale ed evitando di ostruire la narice della fossa controlaterale attraverso cui passa un sondino, che misura la pressione esercitata e il flusso. I dati ricavati sono graficamente rappresentati dal software su un sistema di assi cartesiani e su un oscillogramma sinusoidale, che consentono di visualizzare separatamente le resistenze e i flussi nasali inspiratori ed espiratori per ciascuna fossa nasale (figure 1, 2).

Fig. 1. Rappresentazione delle resistenze.

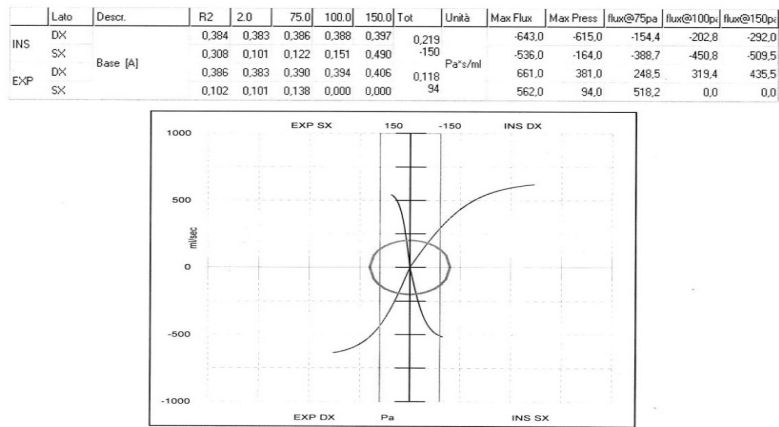
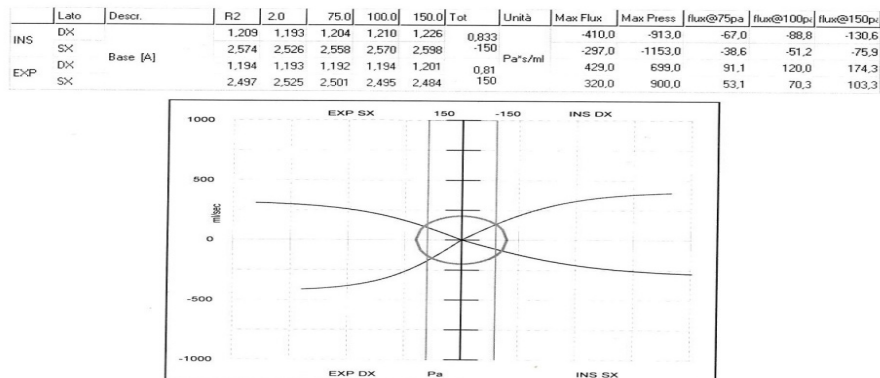


Fig. 2. Rappresentazione grafica dei flussi nasali inspiratori ed espiratori.



I risultati ottenuti dalla rinomanometria sono interpretati considerando i flussi nasali inspiratori a 150 Pa e confrontati con i valori di riferimento pediatrici altezza-dipendenti riportati in letteratura (8). Inoltre, nei pazienti che presentano ostruzione nasale alla rinomanometria basale, si può eseguire il test di decongestione nasale, effettuato somministrando al paziente xylometazolina cloridrato, 0.05%, con 2 spruzzi per narice a distanza di 5 minuti l'uno dall'altra, ripetendo la rinomanometria a distanza di mezz'ora da quella basale (9). Questo test ci consentirà di valutare quanto la ostruzione sia da attribuire ad una componente infiammatoria, gestibile con terapia farmacologica, e non meccanica da affidare ad una gestione chirurgica. Per una corretta valutazione della funzionalità nasale, è utile che il paziente sospenda almeno una settimana prima eventuali terapie topiche nasali.

TEST DI PROVOCAZIONE NASALE (NPT)

Il test di provocazione nasale (NPT), è un'indagine di terzo livello che permette di valutare se e quale tipo di reattività locale sia presente nella mucosa nasale. L'NPT può essere eseguito sia con lattosio (aspecifico) sia con diversi allergeni (specifico). Dopo una RAA basale, il paziente inala, tramite un insufflatore nasale, una sospensione in polvere micronizzata della sostanza

da testare, come lattosio e/o allergeni specifici, e dopo 15 e 30 minuti, dall'insufflazione, viene effettuato un nuovo esame rinomanometrico (10). Il test di provocazione nasale è considerato positivo se si registra, in almeno una narice, un aumento delle resistenze di almeno il 50% rispetto al valore della rinomanometria basale. (11). Studi precedenti hanno dimostrato che la dose media di sospensione da utilizzare è di 40 UA per narice (12). Il tempo che deve intercorrere tra due test di provocazione deve essere almeno di 24/48 ore per evitare alterazioni dei risultati.

LAVAGGIO NASALE

Il lavaggio nasale rappresenta un'utile metodica di studio per la ricerca, in grado di consentire il dosaggio di mediatori infiammatori, IgE e/o valutare l'efficacia dei trattamenti effettuati. Può essere eseguito secondo la metodica proposta da Naclerio (13). Il soggetto è posto in posizione seduta, con il collo iperesteso di circa 30° rispetto all'asse verticale; dopo aver introdotto nella narice 5 ml di soluzione fisiologica (NaCl 0,9%) a temperatura ambiente, lo si invita a non respirare nè deglutire per circa 10 secondi; successivamente, fatto inclinare il capo in avanti, il liquido di lavaggio vien raccolto in un apposito contenitore. La procedura è effettuata nelle due narici separatamente e può essere eseguita prima e dopo l'esecuzione del TPN aspecifico e specifico.

Tale metodica è attualmente oggetto di un ampio dibattito in letteratura e necessita di ulteriori approfondimenti per poter migliorare sensibilità e specificità dei metodi di determinazione (14).

BIBLIOGRAFIA

- (1) Loffredo L, Zicari AM, Occasi F, et al. *Endothelial dysfunction and oxidative stress in children with sleep disordered breathing: role of NADPH oxidase*. *Atherosclerosis* 2015; 240: 222-227.
- (2) Meltzer EO, Blaiss MS, Derebery J, et al. *Burden of allergic rhinitis: results from the pediatric allergies in America survey*. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 124: 43-70.
- (3) Zicari AM, Occasi F, Cesoni Marcelli C, et al. *Assessing the relationship between serum resistin and nasal obstruction in children with allergic rhinitis*. *Am J Rhinol Allergy* 2013; 27: 127-130.
- (4) Occasi F, Duse M, Vittori T, et al. *Primary school children often underestimate their nasal obstruction*. *Rhinology* 2016 (in press).
- (5) Juniper EF, Stahl E, Doty RL, et al. *Clinical outcomes and adverse effect monitoring in allergic rhinitis*. *J Allergy Clin Immunol* 2005; 115: 390-413.
- (6) Mozzanica F, Urbani E, Atac M, et al. *Reliability and validity of the Italian nose obstruction symptom evaluation (I-NOSE) scale*. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270: 3087-3094.
- (7) Clement PA, Gordts F; Standardisation Committee on Objective Assessment of the Nasal Airway, et al. *Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry*. *Rhinology* 2005; 43: 169-179.
- (8) Zapletal A, Chalupová J. *Nasal airflow and resistance measured by active anterior rhinomanometry in healthy children and adolescents*. *Pediatr Pulmonol* 2002; 33: 174-180.
- (9) Zicari AM, Magliulo G, Rugiano A, et al. *The role of rhinomanometry after nasal decongestant test in the assessment of adenoid hypertrophy in children*. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; 76: 352-356.
- (10) Cserhádi E, Mezei G. *Nasal immunotherapy in pollen-sensitive children*. *Allergy* 1997; 52: 40-44.
- (11) Carney AS, Powe DG, Huskisson RS, et al. *Atypical nasal challenges in patients with idiopathic rhinitis: more evidence for the existence of allergy in the absence of atopy?* *Clin Exp Allergy* 2002; 32: 1436-1440.

- (12) Passali D, Mösges R, Passali GC, et al. *Safety, tolerability and efficacy of sublingual allergoid immunotherapy with three different shortened up-dosing administration schedules*. Acta Otorhinolaryngol 2010; 30: 131-137.
- (13) Naclerio RM, Creticos PS, Norman PS, et al. *Mediator release after nasal airway challenge with allergen*. Am Rev Respir Dis 1986; 134: 1102.
- (14) Rondón C, Romero JJ, Lopez S, et al. *Local IgE production and positive nasal provocation test in patients with persistent non allergic rhinitis*. J Allergy Clin Immunol 2007; 119: 899-905.