

Dorivaldo Duarte<sup>1</sup>  
Manuel Lopes dos Santos<sup>2</sup>

**Rinometria acústica, rinomanometria computadorizada e espirometria de doentes asmáticos com sintomas de rinite pré e pós-curso de corticóide oral**

***Acoustic rhinometry, rhinomanometry and spirometry of the asthmatics patients with rhinitis symptoms before and after oral corticoid***

Recebido para publicação/received for publication: 04.09.01  
Aceite para publicação/accepted for publication: 04.12.15

### Resumo

**Introdução:** Asma e rinite frequentemente coexistem no mesmo paciente. Parece existir uma condição que afecta o tracto respiratório como um todo e que pode produzir sintomas na via aérea inferior e/ou superior.

**Objetivo:** Estudar as alterações funcionais das vias aéreas inferiores e superiores em pacientes em crise de asma antes e pós-curso de corticóide oral.

**Métodos:** No período de Julho de 2000 a Agosto de 2002, dezasseis pacientes (69% do sexo feminino) em crise de asma com sintomas de rinite atendidos no pronto atendimento de pneumologia foram analisados por meio de um ensaio clínico observacional por

### Abstract

**Introduction:** Asthma and rhinitis frequently coexist in the same patient. It may exist a specific condition which affects the general respiratory activity and also able to produce symptoms into upper and/or lower airways.

**Purpose:** To analyze the alteration and functional burst of upper and lower airways before and after oral corticoid.

**Methods:** From July of 2000 to August of 2002, sixteen (69% was female), acute asthmatics patients with rhinitis symptom assisted in the pneumology department, were analyzed through cross-sectional

<sup>1</sup> Doutor em Ciências pela UNIFESP/Escola Paulista de Medicina-Brasil.

Rua Demétrio Ribeiro, 106, Aptº 715.

Cep 88020-700 – Florianópolis –SC - Brasil

(5548)228-4108 / 9916-1330, E-mail: [dorivaldoduarte@yahoo.com.br](mailto:dorivaldoduarte@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professor Titular da Disciplina de Pneumologia da UNIFESP/Escola Paulista de Medicina-Brasil.

Rua Botucatu, 740, 3º andar, Disciplina de Pneumologia.

Cep 04023-063 – São Paulo-Brasil (5511)5576-4238

Disciplina de Pneumologia da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina-Brasil

Rua Botucatu, 740

Cep 04023-063 São Paulo, SP-Brasil

questionário de sintomas, exame físico, radiograma, espirometria, rinometria acústica e rinomanometria computadorizada.

**Resultados:** Dezasseis pacientes apresentaram sintomas de comprometimento das vias aéreas superiores. Na espirometria, o  $VEF_1$ , o  $VEF_1/CVF$  e o  $FEF_{25-75\%}$ , apresentaram diferenças estatísticas significativas. A rinometria acústica apresentou diferença estatística significativa na área variável transversal mínima 1 e 2 do lado esquerdo e volume total nasal, pós-intervenção medicamentosa.

**Conclusões:** Nas avaliações funcionais de vias aéreas inferiores e superiores, foram observadas melhora do  $VEF_1$ ,  $VEF_1/CVF$  e  $FEF_{25-75\%}$ , medidos pela espirometria e do volume total nasal, analisado pela rinometria acústica pós-intervenção de corticóide oral.

**Rev Port Pneumol 2005; XI (1): 35-46**

**Palavras-chave:** Asma, rinite, rinometria, acústica, rinomanometria computadorizada, espirometria.

study using: symptoms questionnaire, physical examination, radiogram, spirometry, acoustic rhinometry, and rhinomanometry.

**Results:** Sixteen patients presented compromising symptoms of the upper airways. In the spirometry,  $FEV_1$ ,  $FEV_1/FVC$  e  $FEF_{25-75\%}$ , presented major statistically differences. The acoustic rhinometry presented important statistical differences in the minimal cross-sectional area 1 e 2 in the left side and total nasal volume, after medicine intervention.

**Conclusions:** The functional evaluations upon lower and upper airways, improvements in  $FEV_1$ ,  $FEV_1/FVC$  e  $FEF_{25-75\%}$  were observed through spirometry and total nasal volume, analyzing the acoustic rhinometry after oral corticoid.

**Rev Port Pneumol 2005; XI (1): 35-46**

**Key-words:** Asthma, rhinitis, acoustic rhinometry, rhinomanometry, spirometry.

## Lista de abreviaturas

**UNIFESP** Universidade Federal de São Paulo  
**CVF** Capacidade vital forçada  
 **$VEF_1$**  Volume expiratório forçado no primeiro segundo  
 **$VEF_1/CVF$**  Relação percentual entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada  
 **$FEF_{25-75\%}$**  Fluxo expiratório forçado entre 25 e 75%  
**mca1-d** Área transversal mínima 1 direita  
**mca2-d** área transversal mínima 2 direita  
**volto-d** Volume total cavidade direita  
**mca1-e** Área transversal mínima 1 esquerda  
**mca2-e** Área transversal mínima 2 esquerda  
**volto-e** Volume total cavidade esquerda  
**r-totex** Resistência total expiratória  
**r-totin** Resistência total inspiratória

## List of abbreviations

**UNIFESP** Federal University of Sao Paulo  
**FVC** Forced vital capacity  
**FEV1** Forced expiratory volume in 1 second  
**FEV1/FVC** FEV1 ratio to FVC  
 **$FEF_{25-75\%}$**  Forced expiratory small airways flow  
**MCA1-r** Minimum cross-sectional area 1 right  
**MCA 2-r** Minimum cross-sectional area 2 right  
**tovol-r** Total volume right nasal cavity  
**MCA1-l** Minimum cross-sectional area 1 left  
**MCA2-l** Minimum cross-sectional area 2 left  
**tovol-l** Total volume left nasal cavity capacity  
**r-totex** Total expiratory resistance  
**r-totin** Total inspiratory resistance

## Introdução

A asma não é uma afecção precisa, sendo antes um conjunto de condições que contribuem para limitar o fluxo aéreo<sup>1-2</sup>. A associação entre inflamação alérgica de via aérea superior e inferior é bem conhecida, considerando que ambas as condições têm patogénese e mecanismo imunológico básico similar<sup>3-5</sup> e muitos pacientes com asma têm também rinite<sup>6-10</sup>. Estima-se que 60% a 90% dos pacientes com asma têm concomitantemente rinite (a qual pode não ser diagnosticada ou subclínica) e mais de 50% dos pacientes com rinite alérgica têm asma (que pode não ser diagnosticada ou subclínica)<sup>11,12</sup>.

Isso leva-nos a supor que as diferenças nas manifestações clínicas resultam das peculiaridades anatómicas que envolvem as duas regiões, principalmente a presença de musculatura lisa no tracto respiratório inferior e predominante vascularização no superior.

Parece existir uma condição que afecta o tracto respiratório como um todo e que pode produzir sintomas na via aérea superior e/ou na via aérea inferior. De acordo com esta inter-relação, mudanças das passagens nasais podem afectar as vias aéreas inferiores. Este trabalho tem como objectivo estudar a função nasal e pulmonar de pacientes asmáticos, com sintomas de rinite, por rinometria acústica, rinomanometria computadorizada e espirometria pré e pós-curso de corticóide oral.

## Casuística e métodos

Trata-se de um ensaio clínico observacional em 16 pacientes com quadro de crise de asma, com sintomas sugestivos de rinite.

## Introduction

Asthma is not a precise condition, but rather a set of conditions that contribute to limit airflow<sup>1-2</sup>. The association between allergic inflammation of the upper and lower airways is well known, as both conditions have similar pathogenesis and basic immunology<sup>3-5</sup> and many asthma patients also suffer from rhinitis<sup>6-10</sup>. It is estimated that between 60% and 90% of asthma patients have accompanying rhinitis (which cannot be diagnosed or is subclinical) and over half of patients with allergic rhinitis have asthma (which cannot be diagnosed or is subclinical)<sup>11-12</sup>.

This leads us to suppose that clinical differences are a result of anatomical peculiarities involving the two regions, mainly the presence of smooth musculature in the lower respiratory tract and prominent vascularisation in the upper tract.

A condition affecting the whole respiratory system producing symptoms in the upper airways and/or lower airways appears to exist. Changes in nasal passages, through this interrelation, can affect lower airways. This study aims to study nasal and lung function in asthmatic patients with rhinitis symptoms by acoustic rhinometry, rinomanometry and spirometry before and after an oral course of corticoids.

## Methods

A clinical study was undertaken of 16 subjects with asthma attacks who also had symptoms suggesting rhinitis. All the patients were selected according to the following criteria: age between 18-70; diagnosed with asthma by a doctor; having at least two attacks of acute dyspnoea and wheezing that were relieved with a bronchodilator inhaler for at

Todos os pacientes foram incluídos segundo os seguintes critérios: idade entre 18-70 anos; diagnóstico de asma feito por médico, com história de pelo menos duas crises de dispnéia e chiados aliviados por broncodilatador inalatório há pelo menos seis meses; radiografia de tórax normal em duas incidências (póstero-anterior e perfil) e radiografia de seios paranasais normal em três incidências (Caldwell, Waters e perfil); apresentar um ou mais sintomas sugestivos de rinite aguda ou crónica, a saber: espirros, rinorréia, obstrução nasal e hiposmia. Foram excluídos pacientes com tosse crónica por mais de três meses/ano, durante pelo menos dois anos consecutivos ou outras pneumopatias crónicas; mulheres grávidas ou em período de lactação; pacientes com necessidade de uso de corticóide oral contínuo para controlo dos sintomas.

O protocolo do estudo, previamente elaborado, foi aprovado pelo Comitê de Controle Ético de Pesquisa Clínica da UNIFESP/EPM (Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina).

Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão responderam a um questionário com dados pessoais e específicos que permitiram uma análise das doenças associadas, dos factores relacionados com a asma e dos sintomas de comprometimento das vias aéreas superiores.

Todos os pacientes estudados foram submetidos a exames de espirometria, rinometria acústica e rinomanometria computadorizada pré e pós-curso de corticóide oral, prednisona 20 mg ao dia por 15 dias. Retorno no 15º dia para avaliação pós-intervenção medicamentosa. Assim, foram estudados pacientes asmáticos que procuraram espontaneamente o pronto aten-

least six months; normal thorax radiographs on two occasions (front-back and lateral) and chest and paranasal sinus radiographs (Caldwell, Walters and lateral); and showing one or more symptoms of acute or chronic rhinitis, namely sneezing, rhinorrhoea, nasal obstruction and anosmia.

Excluded from the study were patients suffering from a chronic cough for more than three months of the year over at least two consecutive years, and those with other chronic airways conditions; lactating or pregnant women and those needing continuous use of oral corticoid to control symptoms. The study was approved by the Committee for Ethical Control and Clinical Research at UNIFESP/EPM (Federal University of São Paulo/Paulista Medical School).

Patients who met the criteria for inclusion completed a questionnaire containing personal details and specific information that allowed analysis of associated illnesses, on factors relating to asthma and symptoms of compromising of the upper airways.

All patients studied underwent spirometry tests and acoustic rhinometry and rhinomanometry before and after oral corticoid (20mg of prednisona daily for two weeks). They returned after 15 days for post-treatment evaluation. In this manner, asthmatic patients seeking prompt treatment of their condition, and who were well enough to undergo a final exam, were treated.

The spirometry equipment used was a CPF-S (Medical Graphics Corp – MGC, St Paul, Mn USA). Resting spirometry, without a bronchodilator, was taken in addition to a complete reading of the following variables: FVC, FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC and FEF<sub>25-75</sub>. Technical procedures and criteria of acceptability and reproduction were those recom-

dimento de pneumologia e em condição de realizar os exames propostos.

Para a avaliação da espirometria, o equipamento utilizado foi um CPF-S (*Medical Graphics Corp-MGC*, St Paul, MN, USA), sendo feita uma espirometria de repouso, sem broncodilatador, e adicionalmente obtinha-se uma alça fluxo-volume completa, com as seguintes variáveis: CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF e FEF<sub>25-75%</sub>. Os procedimentos técnicos, critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade foram os recomendados pela *American Thoracic Society*, 1991<sup>13</sup> e pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 1996<sup>14</sup>. Os resultados obtidos foram analisados, levando-se em consideração o previsto brasileiro<sup>14</sup>. Todas as espirometrias foram realizadas no período da manhã, no mesmo aparelho e pelo mesmo examinador, devidamente capacitado.

O exame rinométrico acústico foi realizado com o aparelho SER 2100 / RHIN 2000 - *Continuous Acoustic Rhinometer*, S.R. Electronics, Dinamarca, versão 1.27 / 1.09. O procedimento seguiu as especificações e critérios estabelecidos pelo Comitê de Padronização da Rinometria Acústica<sup>15</sup>.

Cada cavidade nasal foi avaliada isoladamente antes e após a intervenção medicamentosa, sem uso de descongestionante nasal tópico, sendo, portanto, obtidos oito valores de áreas de constrições e quatro valores de volume.

O rinomanómetro computadorizado utilizado para as medidas das cavidades nasais foi o modelo SER 2100/RHIN 2000 (*continuous acoustic rhinometer*) – S.R. Electronics, Dinamarca, versão 1.27/ 1.09, sendo composto por um *software* para rinomanometria. O procedimento da operação seguiu o roteiro determinado pelo Comitê

mended by the American Thoracic Society, 1991<sup>13</sup>, and by the Brazilian Society of Pulmonology and Thisiology<sup>14</sup>. Results obtained were analysed taking into account the Brazilian guidelines. All spirometry tests were carried out over a period of a morning by the same duly qualified technician using the same equipment.

The acoustic rhinometry test was undertaken with an SER 2100/RHIN 2000 – Continuous Acoustic Rhinometer, SR Electronics, Denmark, version 1.27/1.09. Procedure followed the specifications and criteria laid down by the Committee for Standardisation of Acoustic Rhinometry<sup>15</sup>.

Each nasal cavity was evaluated in isolation before and after treatment without the use of nasal decongestant. Eight values were obtained in the constricted areas along with four volume values.

A model SER 2100/RHIN 2000 (continuous acoustic rhinomanometer) SR Electronics, Denmark, version 1.27/1.09 with rhinometry software was used to measure nasal cavities. Procedure followed those determined by the Committee of Standardisation for Computerized Rhinomanometry<sup>16</sup>.

Total nasal resistance (inspiratory and expiratory) were calculated by the computer from the resistance of separate nasal channels without the use of a topical decongestant.

We compared the various clinical parameters, spirometry, acoustic rhinometry and computerized rhinomanometry of patients before and after treatment, the *t*-test for numerical variation and the Pearson chi-square test and Fisher exact test. Differences were considered significant when  $p < 0.05$ .

de Padronização da Rinomanometria Computadorizada<sup>16</sup>.

Obtida a resistência nasal de cada fossa nasal separadamente, sem uso de descongestionante nasal tópico, a resistência nasal total (inspiratória e expiratória) foi automaticamente calculada pelo computador.

Comparámos os parâmetros clínicos, espirométricos, rinométricos acústicos e rinomanométricos computadorizados dos pacientes pré e pós-intervenção medicamentosa com o teste "t" aferido para as variáveis numéricas e o teste qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher para as variáveis categóricas ou qualitativas. As diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ .

## Resultados

Foram avaliados 16 pacientes (11 mulheres e 5 homens) com idade de 18 a 63 anos, a média foi de 30,5 e o desvio padrão de 7,3. Apresentaram gravidade de asma leve 10 (62%) pacientes, moderada 3 (19%) e grave 3 (19%).

Os sintomas de comprometimento das vias aéreas superiores, sugestivos de rinite pré e pós-intervenção medicamentosa, estão no Quadro I. Nota-se que, após o curso de corticóide, houve melhoria estatisticamente significativa nos diversos domínios dos sintomas nasais.

Os sintomas de comprometimento das vias aéreas inferiores apresentaram diferenças significativas após a intervenção medicamentosa (Quadro II).

As variáveis espirométricas  $VEF_1$ ,  $VEF_1/CVF$  e  $FEF_{25-75\%}$  apresentaram diferenças estatisticamente significativas. A variável CVF não apresentou o comportamento estatístico das outras variáveis espirométricas, permane-

## Results

Sixteen subjects (11 men and 5 women) were studied. Their ages varied from 18 to 63 with an average of 30.5 and the standard deviation was one of 7.3. Ten patients (62%) showed light asthma, 3 (19%) moderate asthma and 3 (19%) severe.

Symptoms of compromised upper airways, suggesting rhinitis before and after treatment are shown in Table I. Note that after a course of corticoid there was a significant statistical improvement in the various categories of nasal symptoms.

Symptoms of compromised lower airways showed significant difference after treatment (Table II).

Spirometry readings FEV<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>/FVC and FEF<sub>25-75</sub> showed significant statistical variation. FVC did not follow the statistical behaviour of the other variables, not showing significant difference before and after an oral corticoid course (Table III).

With acoustic rhinometry, variables in minimum cross-section area 1 and 2, left nasal cavity and total right and left nasal volume present significant statistical differences compared to values before and after treatment (Table IV).

Variables for total expiratory and inspiratory resistance did not show significant statistical differences (Table V).

## Discussion

The most common symptoms among subjects in this study were sneezing, rhinorrhoea and nasal obstruction. After courses of corticoid, statistical improvements occurred in symptoms indicative of compromised upper airways (Table I). This is already described in work on the use of oral corticoid

**Quadro I** – Sintomas nasais sugestivos de rinite pré e pós-intervenção medicamentosa

| Sintomas        | Pré (n=16) | Pós (n=16) | P- Valor      |
|-----------------|------------|------------|---------------|
| Espirros        | 12 (75,0%) | 3 (19,0%)  | P = 0,001* +  |
| Rinorreia       | 14 (88,0%) | 1 (6,0%)   | P < 0,0001* + |
| Obstrução nasal | 8 (50,0%)  | 1 (6,0%)   | P = 0,008* ++ |
| Prurido nasal   | 1 (6,0%)   | -          | P = 0,500 ++  |
| Hiposmia        | 3 (19,0%)  | -          | P = 0,113 ++  |

+ Teste qui-quadrado de Pearson

++ Teste exacto de Fisher

**Table I** – Nasal symptoms suggesting rhinitis before and after treatment

| Symptoms          | Before (n=16) | After (n=16) | P- Value    |
|-------------------|---------------|--------------|-------------|
| Sneezing          | 12 (75.0%)    | 3 (19.0%)    | P=0.001* +  |
| Rhinorrhoea       | 14 (88.0%)    | 1 (6.0%)     | P<0.0001* + |
| Nasal obstruction | 8 (50.0%)     | 1 (6.0%)     | P=0.008* ++ |
| Nasal pruritus    | 1 (6.0%)      | -            | P=0.500 ++  |
| Anosmia           | 3 (19.0%)     | -            | P=0.113 ++  |

+ Pearson chi-square test

++ Fisher exact test

**Quadro II** – Sintomas de comprometimento das vias aéreas inferiores em pacientes com sintomas nasais sugestivos de rinite pré e pós-intervenção medicamentosa

| Sintomas        | Pré (n=16)  | Pós (n=16) | P- Valor      |
|-----------------|-------------|------------|---------------|
| Dispneia        | 16 (100,0%) | 1 (6,0%)   | P < 0,0001* + |
| Tosse           | 7 (44,0%)   | 1 (6,0%)   | P = 0,019* ++ |
| Chiado          | 12 (75,0%)  | 1 (6,0%)   | P < 0,001* +  |
| Aperto no peito | 5 (31,0%)   | -          | P = 0,022* ++ |

+ Teste qui-quadrado de Pearson

++ Teste exacto de Fisher

**Table II** – Symptoms of compromised lower airways in patients with nasal symptoms suggesting rhinitis before and after treatment

| Symptoms    | Before (n=16) | After (n=16) | P- Value    |
|-------------|---------------|--------------|-------------|
| Dyspnoea    | 16 (100.0%)   | 1 (6.0%)     | P<0.0001* + |
| Cough       | 7 (44.0%)     | 1 (6.0%)     | P=0.019* ++ |
| Wheezing    | 12 (75.0%)    | 1 (6.0%)     | P<0.001* ++ |
| Tight chest | 5 (31.0%)     | -            | P=0.022* ++ |

+ Pearson chi-square test

++ Fisher exact test

**Quadro III** – Análise de variáveis espirométricas dos pacientes pré e pós-intervenção medicamentosa

| Variável              | Média |       | Desvio padrão | Intervalo de 95% de confiança |                 | P - valor |
|-----------------------|-------|-------|---------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
|                       | Pré   | Pós   |               | Limite inferior               | Limite superior |           |
| CVF                   | 3,69  | 3,83  | 0,470         | -0,395                        | 0,106           | 0,239     |
| VEF <sub>1</sub>      | 2,40  | 2,69  | 0,449         | -0,535                        | -5,599          | 0,019*    |
| VEF <sub>1</sub> /CVF | 63,46 | 69,70 | 7,681         | -10,305                       | -2,119          | 0,006*    |
| FEF <sub>25-75%</sub> | 1,57  | 2,09  | 0,477         | -0,771                        | -0,262          | 0,001*    |

Teste "t" – pareado

**Table III** – Analysis of spirometry variables in patients before and after treatment

| Variable              | Average |       | Standard deviation | Interval of 95% confidence |             | P - value |
|-----------------------|---------|-------|--------------------|----------------------------|-------------|-----------|
|                       | Before  | After |                    | Lower limit                | Upper limit |           |
| FVC                   | 3.69    | 3.83  | 0.470              | -0.395                     | 0.106       | 0.239     |
| FEV <sub>1</sub>      | 2.40    | 2.69  | 0.449              | -0.535                     | -5.599      | 0.019*    |
| FEV <sub>1</sub> /FVC | 63.46   | 69.70 | 7.681              | -10.305                    | -2.119      | 0.006*    |
| FEF <sub>25-75%</sub> | 1.57    | 2.09  | 0.477              | -0.771                     | -0.262      | 0.001*    |

Paired t-test

cendo sem diferença significativa após o curso de corticóide oral (Quadro III).

Quanto à rinometria acústica, as variáveis área transversal mínima 1 e 2, cavidade nasal esquerda e volume total nasal esquerda e direita apresentaram diferenças estatísticas significativas quando comparamos os valores pré e pós-intervenção medicamentosa (Quadro IV). As variáveis resistência total expiratória e inspiratória não mostraram diferenças estatisticamente significativas (Quadro V).

### Discussão

Neste estudo, os sintomas mais referidos por pacientes foram espirros, rinorreia e obstrução nasal. Após o curso de corticóide, ocorreu melhoria estatisticamente significativa nos sintomas indicativos de comprometimento das vias aéreas superiores (Quadro I), o que também é citado em trabalho que descreve a utilização de corticóide oral como terapia nas rinospatias<sup>17</sup>.

Após a intervenção medicamentosa, constatámos que as áreas transversais mínimas MCA1 e MCA2 do lado esquerdo tiveram aumento estatisticamente significativo, o que sugere uma acção local da droga utilizada e, portanto, um envolvimento neste processo de tecido passível da acção de corticosteróide oral, como a mucosa nasal. As medidas MCA1 e MCA2 do lado direito não apresentaram aumento estatisticamente significativo quando comparámos antes e após a intervenção medicamentosa, podendo sugerir a possibilidade da existência do lado direito de pequenas alterações anatómicas não detectadas previamente à rinometria acústica ou ainda um N pequeno, o que impossibilitaria uma diferença estatística significativa, embora as médias das medidas

in the treatment of rhinitis<sup>17</sup>.

We noted that after treatment, the minimum cross-sectional areas MCA1 and MCA2 on the left showed a significant statistical increase, which suggests a local action of the drug used and therefore the involvement of tissue susceptible to the effect of oral corticosteroid, such as nasal mucous. MCA1 and MCA2 measurements of the right side do not show any significant statistical increase when before and after treatment were compared. This could suggest the possibility of the existence of small anatomical changes on the right side that have not previously been detected by acoustic rhinometry, or even a small N, ruling out a significant statistical difference. Although right MCA1 and MCA 2 measures increased after treatment, they were, therefore, not taken into consideration.

Total volumes of left and right nasal cavities (from 0 to 54mm of nostril) showed significant statistical increase before and after prescription of oral corticoid. This suggests that the drug acts in the nasal cavity by probable action on susceptible tissue, namely nasal mucous (Table IV).

Expiratory and inspiratory nasal resistance did not statistically vary with treatment, although levels of these values fell, suggesting the involvement of tissue susceptible to corticoid (Table V).

Principal symptoms of compromised lower airways showed a significant statistical improvement (Table II), probably due to the anti-inflammatory effect of corticoid. This is in keeping with the work of Djukanovic et al<sup>18</sup> who studied the effects of oral corticosteroid on the symptoms of asthma and airway inflammation.

The majority of subjects in our sample pre-



**Quadro IV** - Análise de variáveis rinométricas acústicas, cavidades nasais direita e esquerda dos pacientes pré e pós-intervenção medicamentosa

| Variável | Média |      | Desvio padrão | Intervalo de 95% de confiança |                 | P - valor |
|----------|-------|------|---------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
|          | Pré   | Pós  |               | Limite inferior               | Limite superior |           |
| mca1-d   | 0,47  | 0,50 | 0,08          | -0,08                         | 0,01            | 0,141     |
| mca2-d   | 0,46  | 0,51 | 0,09          | -0,09                         | 0,01            | 0,104     |
| volto-d  | 4,35  | 5,03 | 1,26          | -1,35                         | -0,01           | 0,047*    |
| mca1-e   | 0,38  | 0,44 | 0,08          | -0,10                         | -0,01           | 0,015*    |
| mca2-e   | 0,42  | 0,50 | 0,12          | -0,14                         | -0,01           | 0,025*    |
| volto-e  | 4,32  | 4,87 | 0,81          | -0,99                         | -0,12           | 0,016*    |

Teste "t" – aferido

**Quadro V** - Análise de variáveis rinomanométricas computadorizadas dos pacientes pré e pós-intervenção medicamentosa

| Variável  | Média |      | Desvio padrão | Intervalo de 95% de confiança |                 | P - valor |
|-----------|-------|------|---------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
|           | Pré   | Pós  |               | Limite inferior               | Limite superior |           |
| r - totex | 0,57  | 0,38 | 0,57          | -0,11                         | 0,49            | 0,209     |
| r - totin | 0,43  | 0,36 | 0,14          | -0,09                         | 0,14            | 0,081     |

Teste "t" – aferido

MCA1 e MCA2 do lado direito tenham aumentado após a intervenção medicamentosa; porém, estas não foram consideradas. Quanto aos volumes totais das cavidades nasais direita e esquerda (de 0 a 54 mm da narina), apresentaram aumento estatisticamente significativo após o uso do corticóide oral, sugerindo que este fármaco teve ação na cavidade nasal por provável envolvimento de tecido passível à acção deste fármaco,

**Table IV** – Analysis of acoustic rhinometry variables, left and right nasal cavities of patients before and after treatment

| Variable | Average |       | Standard deviation | Interval of 95% confidence |             | P - value |
|----------|---------|-------|--------------------|----------------------------|-------------|-----------|
|          | Before  | After |                    | Lower limit                | Upper limit |           |
| mca1-r   | 0.47    | 0.50  | 0.08               | -0.08                      | 0.01        | 0.141     |
| mca2-r   | 0.46    | 0.51  | 0.09               | -0.09                      | 0.01        | 0.104     |
| tovo-r   | 4.35    | 5.03  | 1.26               | -1.35                      | -0.01       | 0.047*    |
| mca1-l   | 0.38    | 0.44  | 0.08               | -0.10                      | -0.01       | 0.015*    |
| mca2-l   | 0.42    | 0.50  | 0.12               | -0.14                      | -0.01       | 0.025*    |
| tovo-l   | 4.32    | 4.87  | 0.81               | -0.99                      | -0.12       | 0.016*    |

paired t-test

**Table V** – Analysis of variables in rhinomanometry in patients before and after treatment

| Variable | Average |       | Standard deviation | Interval of 95% confidence |             | P - value |
|----------|---------|-------|--------------------|----------------------------|-------------|-----------|
|          | Before  | After |                    | Lower limit                | Upper limit |           |
| r-totex  | 0.57    | 0.38  | 0.57               | -0.11                      | 0.49        | 0.209     |
| r-totin  | 0.43    | 0.36  | 0.14               | -0.09                      | 0.14        | 0.081     |

Paired t-test

sented obstructions of a light nature. This degree of severity was classified in accordance with the percentage of the values predicted in FEV<sub>1</sub><sup>1,12,14</sup>. Urik<sup>19</sup>, in a study on the longitudinal change of lung function, also considered FEV<sub>1</sub> levels as one of the key factors in monitoring the severity of asthma. FEV<sub>1</sub> and FEV<sub>1</sub>/FVC values, that define bronchial obstruction, increase with the use of corticoid, demonstrating the reversible

ou seja, a mucosa nasal (Quadro IV).

A resistência nasal expiratória e inspiratória não variou estatisticamente com a intervenção medicamentosa; porém, a média destas medidas diminuiu, sugerindo um envolvimento de tecido passível à acção do corticóide (Quadro V).

Os principais sintomas de comprometimento das vias aéreas inferiores apresentaram melhoria estatisticamente significativa (Quadro II), provavelmente devido ao efeito anti-inflamatório do corticóide, similarmente como relatado no trabalho realizado por Djukanovic *et al.*,<sup>18</sup> que estudaram o efeito do tratamento de corticosteróide oral nos sintomas da asma e inflamação das vias aéreas. Em nosso estudo, a maioria da amostra de pacientes apresentava obstrução do tipo leve. Esta gravidade foi classificada de acordo com a percentagem do valor previsto do  $VEF_1$ <sup>1,2,14</sup>. Urik<sup>19</sup>, em estudo de revisão sistemática da mudança longitudinal na função pulmonar, também considerou o nível de  $VEF_1$  como um dos mais importantes factores para monitorizar a gravidade da asma

Os valores do  $VEF_1$  e o  $VEF_1/CVF$ , que definem índice da obstrução brônquica, aumentaram com o uso de corticóide, demonstrando a reversibilidade da obstrução brônquica.

Alguns estudos em pacientes asmáticos têm demonstrado que o processo inflamatório alcança também as vias aéreas de pequeno calibre<sup>21,22</sup>. As alterações do  $FEF_{25-75\%}$  encontradas nesta pesquisa corroboram esses achados. Os nossos pacientes asmáticos também apresentavam alterações das pequenas vias aéreas.

Após curso de corticóide oral, o  $VEF_1$ ,  $VEF_1/CVF$  e o  $FEF_{25-75\%}$  mostraram com-

nature of these blockages.

Some studies of asthmatic patients have showed that the inflammatory process reaches the narrower airways<sup>21,22</sup>. Alterations in  $FEF_{25-75\%}$  found in our study corroborate these findings. Our subjects also presented alterations in smaller airways.

After courses of oral corticoid,  $FEV_1$ ,  $FEV_1/FVC$  and  $FEF_{25-75\%}$  showed significant statistical behaviour confirming the importance of the use of corticoid in the clinical control of asthma attacks<sup>22,23</sup> (Table III).

Although studies over the past 70 years have concerned themselves with the co-existence of asthma and rhinitis, general consensus is that the two diseases should be treated separately<sup>1,2,24</sup>.

Although the two conditions are still considered as separate entities, there is increasing evidence that they are one disease with different clinical nuances in the manifestation of symptoms and their development<sup>25</sup>. We conclude that for functional evaluations made on the upper airways of the group under study, improvements in  $FEV_1$ ,  $FEV_1/FVC$  and  $FEF_{25-75\%}$  were observed through spirometry of total nasal volume tested by acoustic rhinometry after treatment with oral corticoid. This suggests a response by covering mucuses in both airways receptive to the action of oral corticoid, explaining why asthmatic patients also experience improvement in nasal symptoms of rhinitis.

This study encourage new and ongoing research into the complex links between asthma and rhinitis to improve clinical approach in the area and improve the quality of life of these patients.

portamentos estaticamente significativos, comprovando a importância da utilização do corticóide no controlo clínico da crise de asma<sup>22,23</sup> (Quadro III).

Embora a literatura nos últimos 70 anos se tenha preocupado com a coexistência entre asma e rinite, estas são tratadas como doenças independentes, conforme reflectem os consensos dessas doenças<sup>1,2,24</sup>.

Essas duas doenças ainda são consideradas e entendidas separadamente, porém, cada vez mais são acumuladas evidências de que se trata de uma única doença, com *nuances* clínicas diferentes nas manifestações dos sintomas e na sua evolução<sup>25</sup>.

Para o grupo estudado, concluímos que, nas avaliações funcionais das vias aéreas inferiores e superiores, observou-se melhoria do VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF e FEF<sub>25-75%</sub>, medidos pela espirometria, e do volume total nasal, analisados pela rinometria acústica pós-intervenção de corticóide oral, sugerindo uma resposta das mucosas de revestimento presentes em ambas as vias aéreas passíveis da ação de corticóide oral, o que explicaria o facto de os pacientes asmáticos também melhorarem dos seus sintomas nasais sugestivos de rinite.

Este estudo inspira novas e contínuas investigações do complexo asma e rinite para melhorar a abordagem médica e qualidade de vida destes pacientes.

## Bibliografia/Bibliography

1. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. III Consenso Brasileiro no Manejo da Asma. *J Pneumol* 2002; 28(Suppl1): S1-28.
2. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. NHLBI/WHO workshop 2002. Bethesda, National Institutes of Health, National Heart, Lung and Blood Institute.
3. Liberman PA. Pathophysiologic link between allergic rhinitis and asthma. *Pediatr Ann* 2000; 29:405-10.
4. Barnes KC. Evidence for common genetic elements in allergic disease. *J Allergy Clin Immunol* 2000; 106:S192-200.
5. Casale TB, Amin BV. Allergic rhinitis/asthma interrelationships. *Clin Rev Allergy Immunol* 2001; 21(1): 27-49.
6. Spector SL. Overview of comorbid associations of allergy rhinitis. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 99:S773-80.
7. Lamanske RF. A review of the current guidelines for allergic rhinitis and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101:S392-6.
8. Corren J. The impact of allergic rhinitis on bronchial asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101:S352-6.
9. Greisner Wr, Settipane RJ, Settipane GA. Co-existence of asthma and allergic rhinitis: a 23-year follow-up study of college students. *Allergy Asthma Proc* 1998; 19:185-8.
10. Lack G. Pediatric allergic rhinitis and comorbid disorders. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 108:S9-15.
11. Vinuya RZ. Upper airway disorders and asthma: a syndrome of airway inflammation. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2002; 88 (Suppl): 8-15.
12. Reicin A, White R, Weinstein SF, Finn AF, Nguyen H, Peszek I et al. Montelukast, a leukotriene receptor antagonist, in combination with loratadine, a histamine receptor antagonist, in the treatment of chronic asthma. *Arch Intern Med* 2000; 160:2481-88.
13. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144:1202-218.
14. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol* 1996; 22(3):105-64.
15. Committe on Standardization of Acoustic Rhinometry – Recommendations for technical specifications and stander operating procedures. European Rhinologic Society/International Symposium of infection and allergy of the nose, Meeting, Viena, Austria, 28 July - 1 August, 1998.
16. Committe Report on Standardization of Rhinomanometry. *Rhinol* 1983; 22:151-5.
17. Brooks CD, Karl KJ, Francom SF. Oral methylprednisolone acetate (medrol tablets) for seasonal rhinitis: examination of dose and symptom response. *J Clin Pharmacol* 1993; 33: 816-22.
18. Djukanovic R, Homeyard S, Gratzio C, Madden J,

- Walls A, Montefort S et al. The effect of treatment with oral corticosteroids on asthma symptoms and airway inflammation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 826-32.
19. Urik CS. Outcome of asthma: longitudinal changes in lung function. *Eur Respir J* 1999; 13: 904-18.
20. Saetta M, DiStefano A, Rosina C, Thiene G, Fabbri LM. Quantitative structural analysis of peripheral airways and arteries in sudden fatal asthma. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143:138-43.
21. Carroll N, Elliot J, Mostron A, James A. The structure of large and small airways in nonfatal and fatal asthma. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147:405-10.
22. Barnes P. Corticosteroids. In: O'Byrne P, Thompson N, eds. *Manual of asthma management*. WB Sanders, London; 1995 p. 219-53.
23. Rowe BH, Spooner C, Ducharme FM, Bretzlaff JA, Bota GW. Corticosteroids for preventing relapse following acute exacerbation of asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; 2(CD 000195).
24. Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia, Sociedade Brasileira de Rinologia, Sociedade Brasileira de Alergia e Imunopatologia. *Consenso sobre rinite*. *Rev Bras Otorrinolaringol* 1999; 66(3):4-34.
25. Bousquet J, van Cauwenberge PB, Khaltaev N, Ait - Khaled N, Annesi Maesano I, Bachert C et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 108 (5 suppl): S147-334.