

Correlação Entre Peak Flow Nasal Inspiratório e Escala Visual Analógica Pré e Pós Uso de Vasoconstrictor Nasal

Peak Flow Inspiratory Nasal and Analogical Visual Scale's Correlation, Pre and Pos Nasal Vasoconstrictive Nasal Usage

Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira*, **Carlos Eduardo Monteiro Zappellini****, **Luana Gonçalves Oliveira****,
Luciana Campoy Giro Basile**, **Everardo Andrade da Costa*****.

* Médico Otorrinolaringologista. Mestrando em Saúde Coletiva pela FCM/UNICAMP.

** Médico (a) Residente do Departamento de Otorrinolaringologia da Santa Casa de Misericórdia de Campinas.

*** Doutor em Saúde Coletiva. Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva e da Disciplina de Otorrinolaringologia, Cabeça e Pescoço, pela FCM/UNICAMP.

Instituição: Santa Casa de Misericórdia de Campinas.
Campinas / SP – Brasil.

Endereço para correspondência: Santa Casa de Misericórdia de Campinas / Hospital Irmãos Penteados - Dr. Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira - Rua Saldanha Marinho, 713 - Centro - Campinas / SP – Brasil – CEP: 13013-081 - Telefone: (+55 19) 3231-3518 – E-mail: residenciaimc@yahoo.com.br
Artigo recebido em 19 de Outubro de 2010. Artigo aprovado em 30 de Dezembro de 2010.

RESUMO

Introdução: A medida do pico de fluxo nasal inspiratório (PFNI) é obtida de forma simples e rápida, mas pouco difundida no Brasil. Por sua vez, a escala visual analógica (EVA) para obstrução nasal é uma medida subjetiva que também pode ser utilizada.

Objetivo: Avaliar a correlação entre o PFNI com a EVA para obstrução nasal, antes e após uma mudança da patência nasal, proporcionada pela vasoconstricção tópica. Desenho do estudo: estudo clínico e experimental não randomizado.

Método: 60 indivíduos voluntários incluindo pacientes, médicos, enfermeiros e auxiliares administrativos da instituição foram submetidos aos exames de PFNI e EVA antes e após a vasoconstricção nasal com cloridrato de oximetazolina a 0,05%.

Resultados: O valor médio encontrado para EVA pré vasoconstricção foi de 4,1 e 2 após a vasoconstricção. Isto representou uma variação de 44% entre as medidas. Em relação aos valores do PFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstricção foi de 151 l/mim e de 178 l/mim após a vasoconstricção, apresentando um acréscimo de 20%. No momento pré vasoconstrictor, o aumento de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 3,8% no valor médio do PFNI. No pós, cada incremento de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 4,5% no valor médio de PFNI.

Conclusão: Houve uma correlação importante entre a medida objetiva da obstrução nasal através do PFNI com a mensuração subjetiva proporcionada pela EVA antes da vasoconstricção nasal. Semelhante correlação também pôde ser observada após o uso do vasoconstrictor.

Palavras-chave: obstrução nasal, cavidade nasal, descongestionantes nasais.

SUMMARY

Introduction: The measure of inspiratory nasal flux apex (INFA) is obtained in a simple and quick way, but not much diffused in Brazil. The analogic visual scale (AVS) for nasal obstruction is a subjective measure that can also be used.

Objective: To evaluate the correlation between INFA and AVS for nasal obstruction, before and after a nasal patency change, provided by topical vasoconstriction. Study design: experimental and clinic study not randomized.

Methods: 60 volunteers included patients, doctors, nurses and administrative auxiliaries from the Institution were submitted to INFA and AVS exams before and after the nasal vasoconstriction with oxymetazoline hydrochloride 0,05%.

Results: The medical value found for AVS pre vasoconstriction was 4,1 and 2 after vasoconstriction. This represents a variation of 44% among the measures. Concerning the INFA values, the media found in pre vasoconstriction mensuration was 151 l/mim and 178 l/mim after vasoconstriction, presenting an addition of 20%. In the pre vasoconstriction moment, the increase of one point in middle value of AVS, correspondes to decrease of 3,8% in middle value of INFA. In pos each increase of a point in AVS middle value correspondes of 4,5% in INFA middle value.

Conclusion: There was an important correlation between the nasal obstruction objective measure through the INFA with subjective mensuration provided by AVS before the nasal vasoconstrictor usage.

Keywords: nasal obstruction, nasal cavity, nasal decongestants.

INTRODUÇÃO

O funcionamento do nariz do homem é muito dependente da dinâmica do fluxo de ar, pois a variação da geometria da cavidade nasal sugere afetar a vazão e o padrão desse fluxo e, portanto, a função nasal. Contudo, ainda permanecem discordantes os dados na literatura sobre a mecânica do fluxo de ar nas cavidades nasais (1).

A obstrução nasal é um sintoma frequente na clínica otorrinolaringológica, acometendo indivíduos de todas as idades, de neonatos a idosos e nos ambientes de trabalho também. Além da anamnese e das rinoscopias anterior e posterior, a nasofibrosopia e a tomografia computadorizada podem ser úteis para o seu diagnóstico. Entretanto, mesmo com todos esses recursos, ainda não é possível quantificar a queixa de obstrução nasal de forma objetiva para melhor analisá-la (2).

Os testes de avaliação objetiva da permeabilidade nasal idealmente deveriam ser confortáveis ao paciente, acurados, padronizáveis, de fácil realização, aplicáveis clinicamente e não deveriam interferir na anatomofisiologia nasal. Além disso, é fundamental sua reprodutibilidade, que é a habilidade do teste em produzir resultados consistentes quando repetido independentemente (3). São usados para avaliar alterações funcionais e morfológicas da cavidade nasal, nos casos obstrutivos relacionados a hipertrofia de cornetos, desvio de septo nasal, polipose nasal e também nas causas inflamatórias e infecciosas, tais como rinite virótica, rinossinusite infecciosa, dentre outras.

Os métodos objetivos mais utilizados atualmente para estudo do fluxo nasal são a rinomanometria computadorizada, a rinometria acústica e o *peak flow* nasal inspiratório (PFNI) (4). O primeiro afere o fluxo de ar durante toda a sua extensão na cavidade nasal, o segundo mede as áreas de secção transversal em pontos pré determinados da fossa nasal (5) e o PFNI, como o próprio nome revela, mede o pico de fluxo nasal inspiratório (6). Sendo assim, são úteis para auxiliar o diagnóstico e monitoramento do tratamento farmacológico e imunológico das patologias já citadas, com especial utilização na rinite relacionada ao trabalho (7,8).

Recentemente, a Escala Visual Analógica (EVA) em relação à obstrução nasal tem sido proposta como um importante e confiável parâmetro para avaliação subjetiva da obstrução nasal, referida pelo próprio paciente (9). Alguns autores encontraram forte correlação deste método com rinomanometria para mensuração da obstrução nasal em indivíduos com rinite alérgica persistente (10,11).

Como um dos métodos objetivos de avaliação, o PFNI apresenta-se como uma medida que indica o pico de fluxo nasal de ar atingido durante a inspiração forçada. Esse método, além de ser reprodutível, tem sido usado em concordância com os outros testes objetivos (12-15). Para mensuração do PFNI utiliza-se um dispositivo que mede de forma simples o fluxo de ar que penetra na cavidade nasal durante a inspiração rápida e forçada pelo nariz. Para adentrar na cavidade nasal, o ar passa pelo tubo e o pico de fluxo máximo fica registrado em litros/minuto (16). A inspiração deve ser realizada com o paciente em posição ortostática e o resultado será registrado no ponto de parada do diafragma do dispositivo, após a inspiração. A mensuração é facilmente observada por uma escala em l/mim que fica na lateral do aparelho. A sua utilização requer instrução mínima do paciente e é de fácil execução e utilização, apresentando sensibilidade e acurácia semelhantes aos métodos já citados. Tanto a rinomanometria quanto o *peak flow* nasal inspiratório têm boa acurácia em detectar as alterações obstrutivas nasais, sendo a sensibilidade de 0.77 vs. 0.66. e a especificidade de ambos em 0.8, com acurácia diagnóstica em torno de 0.75 (16,17). O valor de corte é o valor médio utilizado por alguns autores para classificar em até que ponto os índices estão na faixa da normalidade para determinado parâmetro. Neste caso, para indivíduos normais em relação à obstrução nasal, o valor do PFNI é de, no mínimo, 120l/mim, com uma diferença de aproximadamente 35% antes e após o uso de vasoconstrictor (1,16,17,18). O uso do vasoconstrictor tópico diminui a resistência para passagem do ar através das fossas nasais por promover uma diminuição do volume das mucosas e, conseqüentemente, do tamanho dos cornetos. Esta é uma situação de mudança brusca da patência nasal (19). Em muitos trabalhos e estudos, esta é a maneira utilizada para provocar alterações nasais quando se quer avaliar o grau de obstrução nasal.

No Brasil, dos métodos para aferição objetiva da patência nasal existentes, a rinometria acústica e a rinomanometria ocupam isoladamente papel de destaque (20). Mesmo assim, tais métodos ainda são pouco difundidos no país principalmente pelos seus altos custos e complexidade de utilização, o que os torna, por exemplo, inviáveis para larga utilização ocupacional. Desta forma, observa-se uma grande dificuldade em nossa rotina para se avaliar a obstrução nasal de forma eficiente e simples, com dados objetivos na ausência de tais métodos. Portanto, busca-se um método prático, rápido, portátil, confiável e de baixo custo.

O objetivo deste trabalho é avaliar a correlação existente entre o PFNI com a EVA para obstrução nasal, antes e após uma mudança brusca da patência nasal, proporcionada pela vasoconstricção tópica.

MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob protocolo de nº 824/2009. Todos os voluntários receberam e assinaram previamente o termo de consentimento livre e esclarecido.

O presente trabalho trata-se de um estudo *quasi-experimental* em que as variáveis estudadas são PFNI e EVA em dois momentos consecutivos (pré e pós vasoconstricção nasal) num grupo de 50 indivíduos adultos sem queixas respiratórias nasais. Para fazer parte desta coorte, os participantes tinham de ter idade compreendida entre 18 e 65 anos, ser voluntários ao estudo, não podiam apresentar qualquer doença respiratória nasal e não possuem nenhuma contra-indicação para o uso do vasoconstritor nasal. Foram selecionados 50 (cinquenta) indivíduos voluntários com estas características, 29 do sexo feminino e 31 do sexo masculino. Os critérios de exclusão adotados foram: indivíduos que possuíam alterações ou deformidades anatômicas nasais (desvio de septo obstrutivo, polipose ou massa nasal, alterações da pirâmide nasal e malformações craniofaciais); infecções das vias aéreas superiores nos últimos 14 dias; história de cirurgia prévia nasal ou no palato; uso crônico de vasoconstritor ou corticosteroide nasal e, finalmente, ser portador de alguma contraindicação para o uso do vasoconstritor nasal. Para certificação destes critérios, os participantes submeteram-se a anamnese, exame físico e nasofiboscópico e preenchimento de um questionário.

Os exames foram realizados em consultório otorrinolaringológico, composto de uma sala com cadeira de exame, mesa, ar condicionado mantendo temperatura ambiente entre 22-24°C, materiais para desinfecção do PFNI, clorexidina, álcool a 70%, água oxigenada e sabão neutro líquido. O dispositivo para mensuração do PFNI que foi utilizado é da marca Clement Clark International Limited modelo IN-CHECK ORAL ATM (Figura 1). Inicialmente houve um período de aclimação com o voluntário sentado por 20 minutos no ambiente do teste. Nesse período, a anamnese e o exame físico foram realizados. Em seguida foi feita a aplicação do PFNI por três vezes consecutivas, para registro da medida mais alta, e preenchimento da EVA (Figura 2). À seguir, foi aplicado o vasoconstritor nasal em ambas narinas e aguardado 10 minutos para repetirem-se as mensurações.

O equipamento de medida do PFNI é composto por uma máscara que promove vedação quando posicionada sobre a face do paciente. Esta máscara é ligada a um cilindro plástico por onde o ar passa durante a inspiração. Dentro deste cilindro existe um diafragma que se move conforme o fluxo de ar, ficando registrado o pico de fluxo máximo inspirado, em uma escala que varia de 30-370 l/mim.



Figura 1. PFNI.

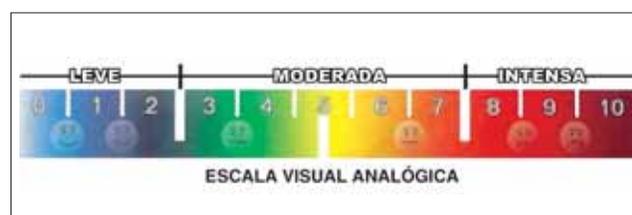


Figura 2. EVA - Escala visual analógica para o grau de obstrução nasal.

Todos os indivíduos foram examinados pelo mesmo médico otorrinolaringologista por meio de anamnese, exame físico e submetidos à aplicação de questionário padronizado de sinais e sintomas, previamente à aplicação do teste. Em seguida, todos os indivíduos informaram seu grau de obstrução nasal durante uma respiração normal, com ambas as narinas desobstruídas e assinalaram na EVA para obstrução nasal. A seguir, foram submetidos às medições de *peak flow* nasal inspiratório. Dez minutos após a aplicação de 5 gotas de solução vasoconstritora (cloridrato de oximetazolina 0,05% - Afrin®) em ambas fossas nasais de todos os voluntários, foram novamente mensurados o PFNI e EVA, para avaliação das variações nas medidas antes e após o uso nasal do vasoconstritor.

Para a execução do teste do PFNI, o sujeito foi colocado em posição ortostática e a ele solicitado para que expirasse completamente. Imediatamente após, o examinador acoplou firmemente a máscara do PFNI na face do voluntário e solicitou que realizasse a máxima inspiração forçada nasal, sendo registrada a medida no aparelho. Todas as medidas foram obtidas pelo mesmo examinador. Foram obtidas três medidas consecutivas de cada sujeito. Considerou-se como resultado do teste do PFNI a medida mais alta.

Algumas considerações são importantes para a realização do PFNI. O participante deve ficar em posição supina; a inspiração tem de ser rápida e curta; um cuidado especial deve-se ter com o acoplamento da máscara contra a face do sujeito para uma vedação perfeita, não exercendo excessiva pressão na região do dorso nasal. Isto poderia acarretar um colapamento da válvula nasal, causando um viés de mensuração. Sempre se devem realizar três tomadas seguidas para promover o total entendimento do método pelo participante. A não observância destes preceitos pode levar a uma errônea interpretação dos resultados.

Um cuidado especial foi dado com relação à utilização do vasoconstrictor nasal. Por ser um \pm -agonista, esta medicação atua diretamente sobre capilares da mucosa nasal e promove uma redução do volume sanguíneo das mucosas. Entretanto, sua utilização não está livre de efeitos colaterais, mesmo que raros, principalmente sobre o sistema cardiovascular. Assim, foi devidamente explicado aos participantes a possibilidade de ocorrência de arritmias cardíacas e ou surtos de hipertensão arterial, ficando o Médico Pesquisador inteiramente responsável, no ambiente hospitalar, em dar suporte caso fosse necessário.

RESULTADOS

Nas Tabelas 1A e 1B, pôde-se observar um equilíbrio entre os sexos, com média de idade de 33 anos.

Tabela 1B. Caracterização da amostra (n=60).

	Média	Desvio padrão	Mediana	1º Quartil	3º Quartil	Mínimo	Máximo
Idade	33	12	31	26	38	18	66

Na Tabela 2 pode-se observar que o valor médio encontrado para EVA pré vasoconstricção foi de 4,1 e 2 após a vasoconstricção. Isto representou uma variação de 44% entre as medidas.

Em relação aos valores do PFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstricção foi de 151 l/mim, enquanto que após a vasoconstricção foi de 178 l/mim, apresentando um acréscimo de 20%.

Nos Gráficos 1 e 2, observou-se uma correlação linear inversamente proporcional entre os valores obtidos do PFNI e EVA, pré e pós vasoconstricção nasal, ou seja, quanto maiores os valores obtidos na mensuração do PFNI menores foram os referidos pelos voluntários em relação à EVA (Tabela 3).

Esta relação foi avaliada nos momentos pré e após a vasoconstricção nasal, a partir do modelo de regressão linear simples. A variável dependente foi log (PFNI). A variável independente foi EAV.

Tabela 1A. Caracterização da amostra (n=60).

Características	n	%
Sexo		
F	31	51,7
M	29	48,3

Tabela 2. Comparação dos valores de EVA e PNFNI, pré e pós aplicação do vasoconstrictor tópico (n=60).

	Média	Desvio padrão	Mediana	1º Quartil	3º Quartil	Mínimo	Máximo	Valor p [†]
EVA								<0,001
Pré	4,1	3,1	4	1,5	7	0	10	
Pós	2	2,3	1	0	3,5	0	10	
Var %	-44	35,9	-43	-67	0	-100	0	
PFNI								<0,001
Pré	151	43	150	130	170	50	270	
Pós	178	48	180	150	200	50	270	
Var %	20	23,1	14,8	5,27	27,2	-12	100	

[†]Teste pareado de Wilcoxon.

Tabela 3. Avaliação da relação entre escala EAV e PFNI PRÉ e PÓS (n=60).

	Beta	IC95%	Valor p	Var. percentual ⁺	IC95%
Pré	-0,039	(-0,065;-0,014)	0,030	-3,8	(-6,3;-1,4)
Pós	-0,046	(-0,08;-0,012)	0,080	-4,5	(-7,7;-1,2)

⁺ 100*(exp^β - 1).

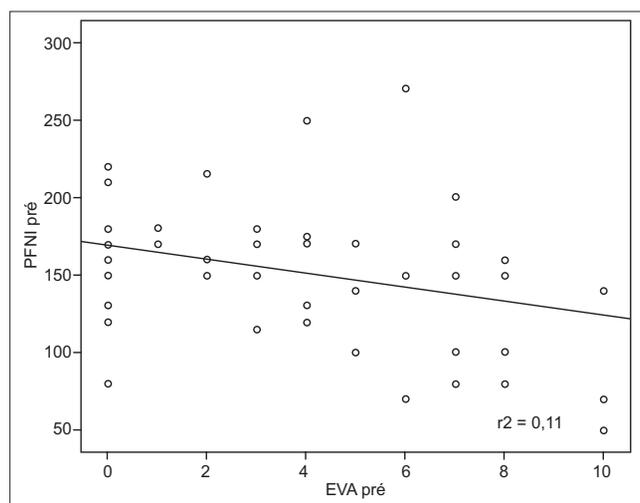


Gráfico 1. Valores de PFNI e EVA pré (n=60).

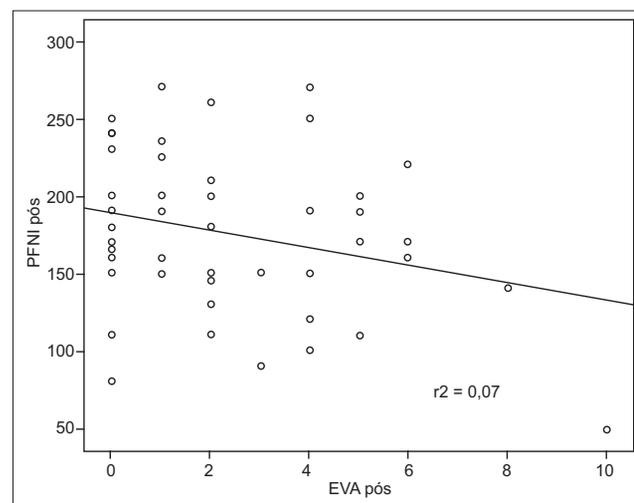


Gráfico 2. Valores de PFNI e EVA pós (n=60).

No momento pré, a variação de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 3,8% no valor médio do PFNI. No pós, cada incremento de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 4,5% no valor médio de PFNI.

DISCUSSÃO

Para fins clínicos, o PFNI é frequentemente utilizado na avaliação fluxo aéreo, principalmente devido à sua simplicidade e natureza não-invasiva (3).

A Escala Visual Analógica (EVA), por sua vez, que também apresenta essas características, foi utilizada no presente estudo para quantificar a sensação subjetiva de obstrução nasal.

A congestão nasal é sintoma muito comum observado na prática otorrinolaringológica. Pode estar associada a doenças crônicas como a rinite e a rinosinusite ou somente relacionada ao ciclo nasal e as mudanças de postura e decúbito (21). Desvios septais podem influir na patência nasal por ocasionarem obstrução direta ao fluxo de ar, comumente verificado em desvios de septo nasal caudal, ou em casos em que o septo desviado toca na região anterior da concha nasal inferior quando esta está congestionada devido ao ciclo nasal (22).

Muitos trabalhos mostraram resultados divergentes em buscar uma associação positiva entre a mensuração objetiva da patência nasal com as queixas subjetivas de congestão (19). Jones *et al.* (1989) realizaram um estudo rinomanométrico de 250 pacientes provenientes de um hospital de referência e não encontrou correlação (23).

Panagou *et al.* (1998) realizaram estudo semelhante com 254 indivíduos, e através da técnica do coeficiente de correlação parcial entre as amostras conseguiu uma fraca associação (24). Fairley *et al.* (1993) conseguiram uma boa correlação utilizando o PFNI e escalas subjetivas de sintomas nasais em 169 indivíduos (11). Clarke *et al.* (1995) estudaram 20 indivíduos com PFNI e rinomanometria antes e após o uso de vasoconstrictor nasal. Foi observada uma associação positiva entre os métodos, tendo a rinomanometria resultados ligeiramente melhores em captar as mudanças da patência nasal (25).

O presente estudo fornece evidências de que há uma forte correlação entre os achados do PFNI e a EVA em relação à obstrução nasal, mesmo quando utilizado um vasoconstrictor nasal como parâmetro comparativo. Pôde-se observar que o valor médio encontrado para EVA pré vasoconstricção foi de 4,1 e o valor médio de EVA após a vasoconstricção nasal foi de 2. Em relação aos valores do PFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstricção foi de 151 l/mim, enquanto que na pós vasoconstricção foi de 178 l/mim, apresentando um acréscimo médio de 20%. O PFNI foi considerado um importante exame complementar para dar suporte ao diagnóstico da obstrução nasal. Teixeira *et al.* encontraram, nos portadores de rinite, um valor médio do PFNI de 114 l/min e 154,3 l/mim nos indivíduos saudáveis. Esta diferença foi estatisticamente significativa, o que corrobora para capacitar o PFNI no auxílio ao diagnóstico da obstrução. Em outro estudo, foi adotado nível de corte para indivíduos sintomáticos de 120 l/mim, com sensibilidade e especificidade superior a 75% (7).

Em um estudo realizado com 303 voluntários saudáveis, foi feita uma graduação subjetiva da obstrução nasal

em três níveis: grupo 1 - nariz totalmente permeável ao ar; grupo 2 - parcialmente permeável; e grupo 3 - totalmente bloqueado. Utilizando um intervalo de confiança de 95% foi observado que a medida do PFNI para o grupo 1 foi de 82-227 l/min, para o grupo 2 foi de 91-180 l/min e para o grupo 3, 86-105 l/min. Estes dados mostraram uma associação fortemente positiva entre a mensuração objetiva com critérios subjetivos (19). Um grande estudo realizado em 2008 por Kjærgaard *et al*, contando com 2523 pessoas, analisou os dois métodos de mensuração objetiva da patência nasal (rinometria acústica e PFNI) confrontando com um método qualitativo (questionário de sinais e sintomas). O estudo indicou significativa associação entre a sensação subjetiva de obstrução nasal com a correspondente medida de área, espaço e fluxo (6).

Não há uma devida popularização dos métodos de aferição objetiva da patência nasal, prevalecendo a utilização de rinometria acústica e rinomanometria. No Brasil, estão restritos a poucos centros de atenção à saúde, pois necessitam de um computador para a análise e são dispendiosos. Devido ao alto custo e sua complexidade de implantação, estes métodos tornam-se inviáveis para utilização no meio ocupacional, como por exemplo em exames de triagem. Observa-se uma carência de dispositivos que mensuram de forma objetiva a obstrução nasal. Tomado como exemplo um sujeito queixando-se de congestão nasal e ao exame físico apresenta-se normal. Noutra situação hipotética, em um ambiente ocupacional, como numa indústria metalúrgica galvânica, grupos de trabalhadores de um mesmo setor queixam-se mais de obstrução nasal e sintomas de rinite do que trabalhadores de outros setores. Observe como a avaliação de forma objetiva iria contribuir para orientar um teste terapêutico no primeiro caso, ou mesmo servir de triagem em massa dos trabalhadores no segundo exemplo, para adoção de medidas de proteção coletivas.

Pensando em popularizar algum método que fosse mais acessível, Ciprandi *et al*. em 2009 correlacionaram os achados de rinomanometria e EVA em 50 pacientes com rinite alérgica. Neste estudo foi verificada forte associação entre os métodos, capacitando então a Escala Visual Analógica para obstrução nasal como um bom método avaliador da congestão nasal (10). Valores semelhantes foram obtidos em um estudo no qual se verificou uma forte associação entre a EVA e rinometria acústica para obstrução nasal capacitando a mesma como um bom preditor para obstrução nasal. Ainda segundo os autores, a EVA pode ser utilizada na prática clínica para quantificação da obstrução nasal (20). Teixeira *et al* demonstrou em um estudo, existir uma correlação linear entre o valor do PFNI e a Escala Analógica Visual de forma significativa, ou seja, quanto maior a obstrução nasal relatada pelo participante, menor o valor esperado para o PFNI.

Portanto, estes resultados preliminares sinalizam para utilização do PFNI como um eficiente método para mensuração da mudança da obstrução nasal

CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou uma correlação importante entre a medida objetiva da obstrução nasal através do PFNI com a mensuração subjetiva proporcionada pela EVA. Semelhante correlação entre tais métodos também pôde ser observada após a mudança brusca da patência nasal após o uso do vasoconstrictor nasal. Entretanto, tais resultados tem que ser avaliados com cautela, pois outros estudos com amostras mais representativas são necessários para o total entendimento e utilização em massa do PFNI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kjærgaard T, Cvancarova M, Steinsvag SK. Relation of Nasal Air Flow to Nasal Cavity Dimensions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009, 135(6):565-570.
2. Nigro JFA, Nigro CEN, Mion O, Júnior JFM, Voegels RL. Avaliação Objetiva da Permeabilidade Nasal por meio da Rinometria Acústica. 2003, 7(4):310-5.
3. Pallanch JF, Mccaffrey TV, Kern EB. Evaluation of Nasal Breathing Function. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harher LA, Krause CJ, Shuller DE, (eds.). *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. St Louis: Mosby-Year Book; 1993. 2nd Ed:p.1-59.
4. Roithmann R. Avaliação da Função Respiratória Nasal. In: Lopes FO, Campos CAH. *Tratado de Otorrinolaringologia*. São Paulo: Editora Roca; 2003.(I):p.640-654.
5. Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirer I, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope*. 1995, 105:275-81.
6. Kjærgaard, T, Cvancarova M, Steinsvåg SK. Relation of Nasal Air Flow to Nasal Cavity Dimensions. *Laryngoscope*. 2008, 118:1476-1481.
7. Costa GGO, Ctenas BB, Takahashi DY, Mion O, Júnior JFM, Butugan O. Comparação entre a Rinometria Acústica, "Peak Flow" Nasal Inspiratório e sua Correlação com Sintomas e Sinais Clínicos de Rinite. *Arq Otorrinolaringol*. 2005, 9(3):203-211.
8. Pignatari S, et al. Obstrução nasal. *Revista Brasileira de Medicina*. 2010, 67:3-13.

9. Bousquet PJ, Combescure C, Neukirch F, et al. Visual analog scales can assess the severity of rhinitis graded according to ARIA guidelines. *Allergy*. 2007, 62:367-72.
10. Ciprandi et al. Visual analog scale (VAS) and nasal obstruction in persistent allergic rhinitis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2009, 141(4):527-529.
11. Fairley JW, Durham LH, Ell SR. Correlation of subjective sensation of nasal patency with nasal peak flow rate. *Clin Otolaryngol*. 1993, 18:19-22.
12. Jones AS, Viani L, Phillips D, Charters P. The objective assessment of nasal patency. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1991, 16(2):206-211.
13. Holmström M, Scadding GK, Lund VJ, Darby YC. Assessment of nasal obstruction: a comparison between rhinomanometry and nasal inspiratory peak flow. *Rhinology*. 1990, 28(3):191-196.
14. Starling-Schwanz R, Peake HL, Salome CM, et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. *Allergy*. 2005, 60(6):795-800.
15. Ganslmayer M, Spertini F, Rahm F, Terrien MH, Mosimann B, Leimgruber A. Evaluation of acoustic rhinometry in a nasal provocation test with allergen. *Allergy*. 1999, 54(9):974-979.
16. Jose J, Ell SR. The association of subjective nasal patency with peak inspiratory nasal flow in a large healthy population. *Clinical Otolaryngology*. 2003, 28(4):352-354.
17. Moscato, G., et al. EAACI position paper on occupational rhinitis. *Respir. Res*. 2009, 10:09-16.
18. Pallanch JF, MacCaffrey TV, Kern EB. Normal nasal resistance. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995, 93:778-85.
19. Hofmam BB. Drogas ativadoras dos receptores adrenérgicos & outras drogas simpaticomiméticas. In: Katzung BG; *Farmacologia Básica & Clínica*. São Paulo: Guanabara- Koogan; 1998. 6ª Ed: p. 92-104.
20. Zancanella E, Lima WTA. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004, 70(4):500-3.
21. Davis SS, Eccles R. Nasal congestion: mechanisms, measurement and medications. *Clin. Otolaryngol*. 2004, 29:659-666.
22. Meirelles RC. Exame da Cavidade Nasal e Tratamento Cirúrgico da Obstrução Nasal. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ*. 2008, 7 (jul/dez):24-32.
23. Jones AS, Willatt DJ, Durham LM. Nasal airflow: resistance and sensation. *J. Laryngol. Otol*. 1989, 103:909-911.
24. Panagou P, Loukides S, Tsipra S, et al. Evaluation of nasal patency: comparison of patient and clinician assessments with rhinomanometry. *Acta Otolaryngol*. 1998, 118:847-851.
25. Clarke RW, Jones AS, Richardson H. Peak nasal inspiratory flow - the plateau effect. *J. Laryngol. Otol*. 1995, 109:399-402.