

Sensibilização a aeroalérgenos em dois grupos de escolares nas zonas rural e urbana de São Paulo, Brasil

Sensitization to aeroallergens in schoolchildren living in rural and urban areas in São Paulo, Brazil

Clóvis E. S. Galvão, Jorge Kalil, Fábio F. Morato Castro

Disciplina de Imunologia Clínica e Alergia do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Resumo

Objetivo: Avaliar a sensibilização a aeroalérgenos em duas populações de escolares em uma cidade pequena do interior (com baixos índices de poluição) e outra na capital (industrializada e bastante poluída) do estado de São Paulo.

Casuística e Métodos: Estudo transversal com dois grupos de 40 alunos de escolas públicas, uma em São Paulo e outra em Atibaia, com média de idade de doze anos, que responderam anamnese sobre sintomas respiratórios, antecedentes pessoais e familiares de alergia e uso de medicações e foram submetidos a testes cutâneos imediatos para aeroalérgenos (ácaros, fungos, pêlos de animais e baratas). A análise estatística foi realizada com o teste do Qui-quadrado e Mann-Whitney, considerando-se como significantes os valores de $p < 0,05$.

Resultados: Não observamos diferenças estatisticamente significativas para os sintomas pesquisados entre os grupos, que também mostraram-se homogêneos em relação aos antecedentes pessoais e familiares de alergia. Em relação ao ambiente, as crianças de Atibaia relataram maior contato com animais ($p < 0,05$), sem diferenças em relação ao contato com fumantes no domicílio. A positividade aos testes cutâneos foi maior em São Paulo (47,5%) do que em Atibaia (25%) ($p < 0,05$).

Conclusões: Houve maior sensibilização em São Paulo do que em Atibaia. As populações estudadas apresentaram o mesmo perfil de sensibilização, com maior número de testes positivos para *Blomia tropicalis*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Aspergillus fumigatus* e *Penicillium notatum*. Nossos achados apoiam a hipótese de que a poluição presente na área urbana pode estar envolvida na maior sensibilização entre os escolares da região.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2002; 25(1):02-09 aeroalérgenos – testes cutâneos - sensibilização – poluição ambiental.

Abstract

Objective: To evaluate the sensitization to aeroallergens in two groups of schoolchildren, the first from the rural area (with low levels of air pollution) and the second from the urban area (industrialized and heavily polluted), on the state of São Paulo.

Methods: Transversal study with two groups of 40 schoolchildren in São Paulo and Atibaia, 12 years old in average. The children gave information about previous respiratory symptoms, personal and family history of allergy and the current use of medication. The sensitization was evaluated through skin prick tests to common aeroallergens (house dust mites, mold, animal dander, cockroaches). Chi-square and Mann Whitney tests were used in statistical analysis.

Results: There were no differences in signals and symptoms and also in personal and family history of allergy between the studied groups. The children from Atibaia informed more contact with animals than in São Paulo with no differences in the contact with cigarette smoke or plants at home environment. A significantly higher sensitization rate was observed among students living in the urban area than those living in the rural area (47.5% and 25%, respectively, $p < 0.05$). The profile of sensitization was similar in both studied groups, and *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Blomia tropicalis*, *Aspergillus fumigatus* e *Penicillium notatum* were the allergens more frequently positive in skin prick test results.

Conclusions: The sensitization to aeroallergens was higher in São Paulo although the profile of positivity in skin prick test was similar in both studied groups. The more frequent aeroallergens were *Blomia tropicalis*, *Dermatophagoides pteronyssinus*,

Derma-tophagoides farinae, Aspergillus fumigatus e Penicillium notatum. Our findings support the hypothesis that the pollution in urban areas could be involved in the higher sensitization in these regions.

Rev. bras. alerg. imunopatol. 2002; 25(1):02-09 ae-roallergens - skin prick test - sensitization - air pollu-tion

Introdução

Embora a predisposição genética seja o fator de risco isolado mais forte para atopia, a exposição combinada aos aeroalérgenos e outros fatores ambientais colaboram de maneira importante para a sua manifestação clínica. Várias mudanças nos fatores ambientais relacionados à vida moderna (uso de calefação, carpetes, sistemas de ar condicionado, etc) têm sido propostas como fatores de risco em potencial para o aumento das doenças alérgicas, e podem ter levado a um aumento na quantidade de alérgenos aos quais os indivíduos estariam expostos no ambiente doméstico¹. A mudança nos hábitos alimentares, tabagismo, estresse e por fim a industrialização e o aumento da frota automotiva nas cidades, levando a um aumento na poluição do ar, também têm sido enfatizados em diferentes trabalhos². Alguns estudos em verdade sugerem que este aumento na prevalência das alergias respiratórias pode ser em grande parte consequência do aumento na poluição do ar³.

Observações clínicas, epidemiológicas e experimentais fortalecem o conceito de que as condições sobre as quais ocorre o encontro do indivíduo com um alérgeno influencia o tipo de resposta imune, determinando se a tolerância ou a sensibilização será estabelecida⁴. Existem relatos anti-gos de experimentos em animais mostrando que alta concentração de gases poluentes podem promover sensibilização das vias aéreas⁵. Diferenças consideráveis na prevalência de alergias entre as áreas rurais e urbanas de países industrializados já foram descritas, com testes cutâneos positivos sendo mais comuns entre as crianças que vivem na zona urbana⁶. Em 1991, Brabäck e Kälvesten⁷ mostraram que a chance para um teste cutâneo positivo é 70% maior entre crianças de onze anos de idade vivendo em cidades poluídas no norte da Suécia do que naquelas vivendo nas regiões menos poluídas no interior do país. Um estudo epidemiológico na Áustria mostrou que a incidência de anticorpos IgE específicos a aeroalérgenos foi significativamente maior em áreas poluídas do que naquelas sem poluição⁸. De modo geral, os trabalhos citados indicam que a combinação de poluentes do ar deve aumentar a reatividade do trato respiratório, com ativação de células e a liberação de mediadores inflamatórios e que de alguma forma promoveria sensibilização em indivíduos susceptíveis.

A proposta geral deste estudo foi analisar a sensibilização a aeroalérgenos em duas populações de crianças em idade escolar, uma em zona urbana e outra em zona rural, diferentemente expostas à poluição ambiental, através da realização de testes cutâneos imediatos para alérgenos inaláveis, correlacionando com história pessoal e familiar de alergia.

Casuística e métodos

Foi realizado um estudo transversal, envolvendo alunos de uma escola pública localizada na cidade de São Paulo, capital do estado, e de outra localizada na zona rural de Atibaia, cidade a 65 km da capital, com condições climáticas e de altitude semelhantes. A cidade de São Paulo constitui o maior conglomerado urbano do país, sendo um dos centros mais industrializados. Esta região está sujeita a freqüentes inversões térmicas durante o ano e possui numerosa frota de veículos circulantes. Devido a estas características, a poluição ambiental é considerada um grave problema, tanto que foi criada a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo – CETESB com a finalidade de controlar os níveis de poluentes do ar, por meio de uma rede de monitorização telemétrica. De acordo com as estimativas da CETESB, os veículos automotores são a principal fonte de poluição atmosférica em São Paulo⁹. A cidade de Atibaia, com economia baseada no turismo e agricultura, localiza-se a nordeste da capital do estado e pertence ao cinturão verde que circunda a grande São Paulo. De acordo com estudos anteriores apresenta índices insignificantes de poluição atmosférica¹⁰, sendo portanto adotada como controle.

Foram selecionados aleatoriamente 100 alunos de duas escolas públicas localizadas no bairro de Moema em São Paulo e no bairro do Portão, zona rural de Atibaia. Os alunos que concordaram em participar receberam um consentimento pós-informação, de acordo com modelo aprovado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, para autorização dos pais e/ou responsáveis antes de entrarem no estudo.

Antes da realização dos testes cutâneos de leitura imediata todos os indivíduos dos dois grupos (Atibaia e São Paulo) foram submetidos a anamnese, sendo indagados quanto aos seguintes aspectos: antecedentes pessoais e/ou familiares de doenças alérgicas ou outras doenças, presença de animais de estimação no domicílio, uso de medicação e internações anteriores, sintomas respiratórios (obstrução nasal, coriza, espirros, prurido nasal, dispnéia, sibilos, tosse, roncos), presença

de fumantes entre os familiares e outras condições do ambiente domiciliar, além de dados sócio-econômicos como renda familiar e número de filhos.

Para a realização do teste cutâneo por puntura utilizou-se a técnica modificada por Pepys em 1970¹¹. Os testes foram considerados positivos pela presença de pelo menos uma reação com formação de pápula com diâmetro médio maior ou igual 3 mm, após a leitura de 20 minutos. As soluções de controle positivo e negativo, assim como os extratos padronizados dos aeroalérgenos pesquisados (*Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Blomia tropicalis*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium notatum*, *Al-ternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Ca-nis familiaris*, *Felis domesticus*, *Pullus gallina-ceus*, *Blatella germanica*, *Periplaneta americana*), foram fornecidos pelo Laboratório IPI - ASAC do Brasil.

Quarenta alunos de cada grupo responderam à anamnese e realizaram os testes cutâneos de leitura imediata. O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Na análise estatística dos dados aplicamos os testes do Qui-quadrado e de Mann-Whitney, utilizando o programa estatístico STATISTICA for Windows 5.0, considerando-se significativos os valores de $p < 0,05$.

Resultados

Em Atibaia os alunos tinham entre doze e 18 anos, com média de 12,9 anos e desvio padrão de 1,3. Destes, 65% eram do sexo masculino. Em São Paulo, as idades variaram de nove a 16 anos, com média de 11,2 anos e desvio padrão de 1,4. Entre eles a maioria era do sexo feminino (52,5%).

Não houve diferença na história pessoal ou familiar de alergia entre os grupos. Com base nas informações colhidas na anamnese sobre as condições do ambiente, observamos que os indivíduos dos dois grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação ao contato com fumaça de cigarro em casa ou presença de plantas dentro do domicílio. Por outro lado, os alunos que moram em Atibaia referiram maior contato com animais ($p=0,003$) (tabela 1).

Os testes cutâneos foram positivos para pelo menos um dos alérgenos pesquisados em 19 alunos (47,5%) em São Paulo e 10 (25%) em Atibaia, e esta diferença foi estatisticamente significativa (tabela 1).

Na figura 1, pode ser observado que ambos os grupos apresentaram sensibilização aos mesmos aeroalérgenos, mas em São Paulo houve maior número de testes positivos para *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Blomia tropicalis*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium notatum* ($p > 0,05$).

Menos da metade dos alunos retornaram com as informações solicitadas sobre os aspectos sócio-econômicos, limitando bastante nossa interpretação com relação a estes dados que não revelaram diferenças estatisticamente significativas em relação à renda familiar. Outro aspecto que tentamos avaliar foi o número de filhos em cada família e este foi significativamente maior entre as famílias de Atibaia (tabela 1).

Tabela 1 – Resumo dos dados dos grupos estudados: Antecedentes pessoais e familiares de alergia, condições de ambiente, resultado dos testes cutâneos imediatos, renda familiar mensal e número de filhos por família.

Variável	Atibaia	São Paulo	Teste
Antecedentes pessoais	n = 40	n = 40	p = 0,315
Sim	11 (27,5%)	14 (35%)	(ns)
Não	29 (72,5%)	26 (65%)	
Antecedentes familiares	n = 40	n = 40	p = 0,500
Sim	10 (25%)	9 (22,5%)	(ns)
Não	30 (75%)	31 (77,5%)	
Fumantes	n = 40	n = 40	p = 0,179
Sim	22 (55%)	27 (67,5%)	(ns)

Não	18 (45%)	13 (32,5%)	
Animais	n = 40	n = 40	p = 0,003 *
Sim	37 (92,5%)	26 (65%)	
Não	3 (7,5%)	14 (35%)	
Plantas	n = 40	n = 40	p = 0,500
Sim	37 (92,5%)	36 (90%)	(ns)
Não	3 (7,5%)	4 (10%)	
Teste Cutâneo	n = 40	n = 40	
Positivo	10 (25%)	19 (47,5%)	p = 0,031*
Negativo	30 (75%)	21 (52,5%)	
Renda Familiar**	n = 17	n = 11	p=0,480 (ns) (Mann-whitney)
m ± dp	6,07 ± 4,68	9,74 ± 11,82	
Mediana	4,00	7,30	
Min - Máx	1,00 - 18,40	2,20 - 44,10	
Número de filhos	n = 17	n = 14	
m ± dp	3,82 ± 2,38	2,36 ± 0,84	p=0,033 * (Mann-Whitney)
Mediana	3,00	2,00	
Min - Máx	1,00 - 11,00	1,00 - 4,00	

m - média; dp - desvio padrão; ns – não significativo

* - estatisticamente significante

** - expressa em número de salários-mínimos vigentes

Discussão

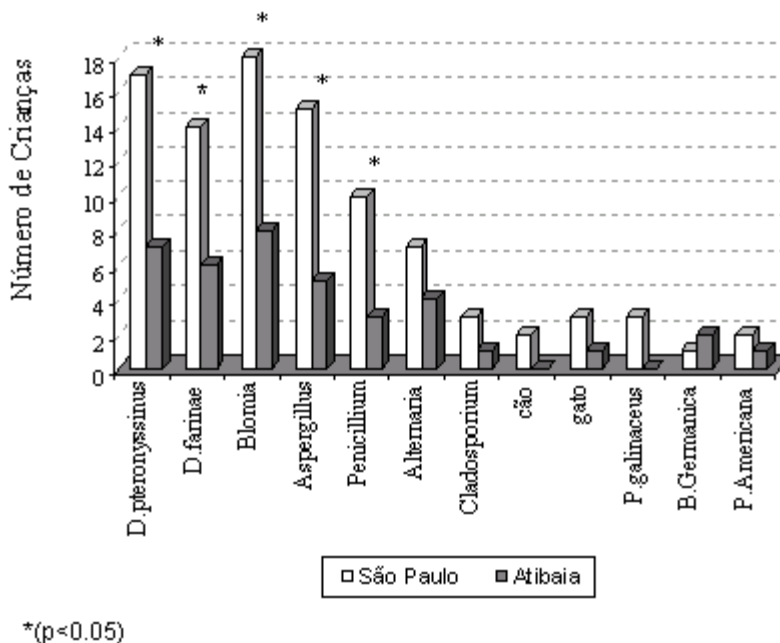
De acordo com nossos dados, a sensibilização aos aeroalérgenos pesquisada pelo teste cutâneo de leitura imediata foi consideravelmente maior em São Paulo (47,5%) do que em Atibaia (25%).

A seleção dos alérgenos pode influenciar os resultados dos testes realizados em determinada população, portanto, a investigação de sensibilidade deve ser baseada na história do paciente, conhecimentos de dados botânicos e aerobiológicos de uma região e informações sobre a alergenicidade destes agentes. Neste trabalho, utilizamos extratos de alérgenos descritos como os sensibilizantes mais comuns em nosso meio, de acordo com os dados do II Consenso Brasileiro no Manejo da Asma de 1998¹².

Quando analisamos a sensibilização aos aero-alérgenos pelo resultado do teste cutâneo, observamos que nos dois grupos houve predominância de testes positivos para antígenos dos ácaros *Blo-mia tropicalis*, *Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*. No Brasil, a importância da alergia causada pelos ácaros da poeira doméstica e a reação cruzada entre os antígenos de *Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae* foram documentadas pela primeira vez em 1975 por Negreiros *et al*¹³. Segundo revisões na literatura, os testes cutâneos para alérgenos inaláveis podem ser positivos em cerca de 10% a 15% dos indivíduos assintomáticos¹⁴. Entre os pacientes alérgicos a positividade pode chegar

a 80%, dependendo da região e dos alérgenos estudados^{15, 16}. Em 1993, Mori *et al*¹⁷ relataram que 80% dos pacientes com alergia respiratória tinham resposta positiva no teste cutâneo para *Blomia tropicalis*, *Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*. Trabalhos anteriores demonstraram a prevalência de *Blomia tropicalis* e *Dermatophagoides pteronyssinus* em nosso país, como o de Baggio *et al* em 1993¹⁸.

Figura 1 – Perfil de sensibilização nos 2 grupos estudados.



Os resultados obtidos nos testes cutâneos com extratos de fungos são semelhantes aos achados de outros autores no Brasil¹⁹, à exceção da espécie *Aspergillus fumigatus* que foi significativamente maior entre as crianças de São Paulo (37%). A maior positividade ao *Aspergillus* já foi descrita por outros autores. Em 1988, Sprenger *et al*²⁰ encontraram positividade de 21% estudando 33 adultos no estado de Washington – EUA; Gu-neser *et al* em 1994²¹ relataram positividade de 26% em 614 pacientes alérgicos na Turquia, e em 1988, Tarlo *et al*²² acharam positividade de 35,7% ao *Aspergillus* em um grupo de pacientes no Canadá. Embora os fungos tenham sido identificados como importantes alérgenos ambientais capazes de induzir sintomas respiratórios, o diagnóstico de alergia a fungos requer uma estreita correlação entre o quadro clínico e o conhecimento dos fungos mais frequentes em uma determinada região²³.

A maior sensibilização entre os alunos da cidade de São Paulo poderia ser explicada pela presença de antecedentes pessoais ou familiares de atopia entre os participantes deste estudo, mas os resultados mostraram que os escolares de São Paulo e Atibaia não apresentaram diferenças significativas em relação à história pessoal ou familiar de alergia. Não houve também diferença em relação à presença de sinais e sintomas respiratórios nos doze meses anteriores à avaliação, nem em relação ao uso de medicação de acordo com os dados da anamnese. Portanto, pelo menos no que diz respeito a estes aspectos, as populações estudadas foram homogêneas.

Outro fator que exerce uma influência importante, sobretudo na sensibilização, diz respeito ao ambiente onde vivem os indivíduos sensibilizados. Nossos resultados revelaram que os indivíduos dos dois grupos estudados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação ao contato com fumaça de cigarro (intradomiliar) ou presença de plantas dentro do domicílio. O contato com animais foi maior em Atibaia, o que era esperado uma vez que trata-se de uma comunidade rural. Entretanto, a sensibilização para cão, gato e penas foi baixa nas duas populações estudadas que não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si. Segundo Eggleston *et al*²⁴, a sensibilização aos animais de estimação costuma ser maior nas áreas urbanas, onde os mesmos são mantidos no ambiente intradomiliar, enquanto nas áreas rurais a maioria dos animais permanece do lado de fora das casas; além disso, nem sempre há associação entre a presença domiciliar destes animais e testes cutâneos positivos para seus alérgenos.

Apesar de não ter feito parte dos objetivos des-te estudo, o nível de exposição a alérgenos em ca-da cidade também deve ser considerado, uma vez que já foi relatado que a sensibilização pode estar relacionada com o nível de exposição alérgica no local²⁵.

A infestação por baratas é universal e maior nas áreas urbanas, com diferentes estudos confir-mando seu papel como antígenos sensibilizantes agindo na indução e exacerbação da asma²⁶. Em 1998, Arruda *et al*²⁷ observaram testes cutâneos positivos para extratos de *Periplaneta americana* e *Blattella germanica* em 57,1% de crianças com asma e rinite alérgica, das quais 92,2% tinham teste cutâneo positivo para *Dermatophagoides pteronyssinus*, concluindo que alergia a baratas é um fator de risco importante para asma em crian-ças no Brasil. Na nossa casuística a soma de tes-tes positivos para *Periplaneta americana* e *Bla-tella germanica* em cada um dos dois grupos foi de 7,5%. No Brasil, a freqüência de reatividade cutânea a extratos de diferentes espécies de bara-tas varia entre 8,5% e 66% em indivíduos atópi-cos, sendo que estes estudos não permitem uma comparação dos resultados, pois as populações, a faixa etária, a técnica empregada na realização dos testes e os extratos são diferentes²⁸.

Uma das hipóteses que explicaria a susceptibi-lidade da população urbana às alergias respirató-rias é a “Teoria da Higiene”, que relaciona as me-lhorias das condições sócio-econômicas e as alte-rações da vida moderna com maior prevalência de doenças alérgicas. Segundo esta teoria, o baixo número de infecções nos primeiros anos de vida poderia resultar em um desvio da resposta imune em direção à atopia, uma vez que as infecções vi-raís ou bacterianas resultam em diminuição da produção de IgE²⁹. Infecções repetidas podem se-letivamente aumentar o desenvolvimento da sub-população Th1, inibindo a proliferação de Th2 e o desenvolvimento de sensibilização alérgica. Por outro lado, em indivíduos susceptíveis menos ex-postos às infecções respiratórias, os clones Th2 seriam estimulados, levando a resposta IgE espe-cífica aos aeroalérgenos³⁰.

Tentamos realizar um levantamento do perfil sócio-econômico das duas populações envolvidas nestes estudos, mas obtivemos um baixo retorno nas informações, o que nos impediu de extrapolar os achados para todo o grupo. Os dados são difí-ceis de interpretar. Apesar de observarmos um perfil sócio-econômico melhor entre as crianças de São Paulo, aparentemente, não houve diferen-ça em relação ao rendimento mensal das famílias, mesmo sabendo-se que em São Paulo a remunera-ção salarial é maior.

Existem evidências cada vez maiores que o nú-mero de filhos possa contribuir para a expressão de atopia nas famílias. Muitos autores já demons-traram que o número de filhos está inversamente relacionado com a prevalência de história pessoal de alergia respiratória³¹, a reatividade no teste cu-tâneo³² e até a presença de anticorpos IgE especí-ficos no soro³³. A maioria destes relatos sugere uma associação maior com o número de irmãos mais velhos do que com irmãos mais novos. Mui-tas hipóteses são aventadas para explicar esta cor-relação. Segundo Stratchan, que primeiro descri-veu esta observação em 1989³⁴, os irmãos mais novos estariam mais sujeitos a infecções nos pri-meiros anos de infância transmitidas pelo contato, muitas vezes sem higiene, com os irmãos mais velhos, prevenindo assim o desenvolvimento de atopia. Com base nos dados limitados que conse-guimos levantar, o número de filhos foi maior em Atibaia, em um bairro da zona rural, onde real-mente isto é mais comum. Entretanto, para afir-mar a verdadeira influência deste dado na menor sensibilização verificada necessitaríamos de maiores dados em relação ao número de infecções apresentadas anualmente por estas crianças, ca-lendário de vacinações, entre outros.

Para explicar a diferença na sensibilização en-tre os dois grupos, consideramos ainda a poluição ambiental, pois existem dados mostrando que São Paulo apresenta níveis de poluição acima daque-les recomendados pelos órgãos competentes na maior parte do ano⁹, enquanto Atibaia possui ní-veis desprezíveis de poluentes no ar¹⁰. Vários au-tores já relataram incidência mais alta de alergia respiratória em cidades poluídas, como Braback *et al*³⁵ que compararam crianças da zona rural e urbana, na Suécia e na Polônia, mostrando que as crianças da zona urbana nos dois países tiveram maior prevalência de sensibilização. Outros estu-dos também relatam maior positividade dos testes cutâneos nas crianças que moram em áreas urba-nas⁶. Em 1996, Keil *et al*³⁶ mostraram uma rela-ção entre trânsito intenso e sintomas respiratórios alérgicos em crianças na Alemanha. Entretanto, embora vários estudos associem poluição ambien-tal com o desenvolvimento de alergias, existem outros que não conseguem demonstrar esta asso-ciação^{37,38}.

Em conclusão, embora o perfil de reatividade ao teste cutâneo tenha sido bastante semelhante nos dois grupos estudados, as crianças da escola de São Paulo, uma cidade poluída, apresentaram maior sensibilização a determinados aeroalérge-nos, como *Blomia tropicalis*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Aspergillus fumigatus*, *Dermato-phagoides farinae* e *Penicillium notatum*. Apesar de não termos tido acesso ao histórico de infec-ções destas crianças na primeira infância e ao ca-lendário de vacinação entre outros dados mais ob-jetivos, pudemos observar durante a realização deste estudo que a realidade econômica é bem di-ferente entre os dois grupos estudados, com famí-lias mais numerosas em Atibaia. A maior sensibi-lização observada na zona urbana pode ser expli-cada pelas diferenças sócio-econômicas (Hipótese da Higiene), como colocado anteriormente. Além disso, as crianças em São Paulo encontram-se mais expostas à poluição. Estes achados não

com-provam, mas sustentam a hipótese de que os polu-entes podem promover maior sensibilização em indivíduos predispostos.

Como continuação deste estudo, estamos reali-zando a determinação de células inflamatórias e seus mediadores no lavado nasal destas crianças para observar as eventuais alterações da resposta inflamatória frente às variações sazonais dos ní-veis de poluição. Além disso, estamos analisando o grau de exposição aos diferentes aeroalérgenos em cada grupo estudado.

Referências bibliográficas

1. Takafuji S, Nakagawa T. Air pollution and allergy. Invest Allergol. Clin. Immunol. 2000; 10:5–10.
2. Miyamoto T. Epidemiology of pollution-induced airway disease in Japan. Allergy. 1997;52:31-34, Supplement 38.
3. Wang JH, Devalia JL, Duddle JM, Hamilton, AS, Davies RJ. Effect of six-hour exposure to nitrogen dioxide on early-phase nasal response to allergen challenge in patients with a history of seasonal al-lergic rhinitis. J. Allergy Clin. Immunol. 1995;96:669-676.
4. Holt P. Environmental factors and primary T-cell sensitization to inhalant allergens in infancy: reap-paraisal of the role of infections and air pollution. Pediatr. Allergy Immunol. 1995;6:1-10.
5. Miyamoto T, Matsumura T, Kodama T, Sato T. Effect of sulfur dioxide upon respiratory sensiti-zation in animals. Jpn. Allergy. 1968;17:179.
6. Björkstén B. Epidemiology of pollution-induced airway disease in Scandinavia and Eastern Euro-pe. Allergy. 1997;52:23-5.
7. Brabäck L, Kälvesten I. Urban living as a risk fac-tor for sensitization in Swedish schoolchildren. Pediatr. Allergy Immunol. 1991;2:14-19.
8. Popp W, Zwick H, Steyrer K, Rauscher H, Wanke T. Sensitization to aeroallergens depends on envi-ronmental factors. Allergy. 1989;44:572-575.
9. CETESB. Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo – 1997. CETESB, São Paulo, 1998.
10. Saldiva PHN, King M, Delmonte VLC, Machione M, Parada MAC, Daliberto ML, Sakae RS, Criado PMP, Silveira PLP, Zin WA, Böhm GM. Respira-tory alterations due to urban air pollution: an ex-perimental study in rats. Environ. Res. 1992;57: 19-33.
11. Pepys J. Skin testing. Br. J. Hosp. Med. 1975;14:412-417.
12. II Consenso Brasileiro no Manejo da Asma. J Pneumol. 1998;24:1-176.
13. Negreiros EB, Filardis C, Tebiriçá JN. Alergia ao pó de casa. Estudo comparativo entre os extratos totais de pó de casa, de *Dermatophagoides ptero-nyssinus* e *Dermatophagoides farinae* em pacientes do Rio de Janeiro. F. med. (BR). 1975;71:385-388.
14. Santos MA, Lerner AP, Castro FFM. Diagnóstico clínico e laboratorial das rinites alérgicas. In: Cas-tro FFM, ed. Rinite alérgica – modernas aborda-gens para uma clássica questão. São Paulo. Lemos Editorial. 1997; p. 47-61.
15. Kongpanichkul A, Vichyanond P, Tuchinda M. Allergen skin test reactivities among asthmatic Thai children. J. Med. Assoc. Thai. 1997;80: 69-75.
16. Montealegre F, Quinones C, Michelen V, Bayona M, Fernandez-Caldas E, Vasquez O, Colon F, Chardon D, Garcia M. Prevalence of skin reactions to aeroallergens in asthmatics of Puerto Rico. P. R. Health Sci. J. 1997;16:359-367.
17. Mori JC, Mello LM, Jardim RF, Mello JF. Asma brônquica; controle ambiental é eficaz? J. Pneumol. 1993;19:169-174.
18. Baggio D, Ambrózio LC, Antilla MA. Ácaros am-bientais e as manifestações alérgicas. Rev. bras. alerg. imunopatol. 1993;12:56-68.
19. Medeiros Jr M, Figueiredo JP. Sensibilização a aeroalérgenos em indivíduos com asma brônquica e/ou rinite crônica em Salvador, Bahia. Rev. bras. alerg. imunopatol. 1997;20:143-154.
20. Sprenger JD, Altman LC, O'Neil CE, Ayars GH, Butcher BT, Lehrer SB. J. Allergy Clin. Immunol. 1988;86:1076-1080.
21. Gunecer S, Atici A, Koksai F, Yaman A. Mold Allergy in Adana, Turkey. Allergol. Immunopa-thol. (Madr). 1994;22:52-54.
22. Tarlo SM, Fradkin A, Tobin RS. Skin test extracts of fungal species derived from the homes of aller-gic clinic patients in Toronto, Canada. Clin. Aller-gy. 1988;18:45-52.
23. Gambale W, Croce J, Costa-Manso E, Croce M, Sales M. Library fungi at the University of São Paulo and their relationship with respiratory aller-gy. J. Invest. Allergol. Clin. Immunol. 1993;3:45-50.
24. Eggleston PA, Ansari AA, Adkinson Jr NF, Wood RA. Environmental challenge studies in laborato-ry animal allergy. Effect on different airborne al-lergen concentrations. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1995;151:640-646.
25. Crimi P, Boidi M, Minale P, Tazzer C, Zanrdi S, Ciprandi G. Differences in prevalence of allergic sensitization in urban and rural school children. Ann. Allergy Asthma Immunol. 1999;83:252-256.
26. Kang BC. Cockroach allergy. Clin. Rev. Allergy 1990;8:87-98.

27. Arruda LK, Ferriani VPL, Arruda JM, Rizzo MC, Naspitz CK, Vailes LD. Use of recombinant aller-gens to investigate cockroach allergy in patients with asthma and/or rhinitis. J. Allergy Clin. Immu-nol. 1998;101.
28. Rosário Filho NA, Faria L, Riedi CA, Zulato AS. Sensibilização a barata em crianças asmáticas: re-lação com a gravidade da doença. Rev. bras. alerg. imunopatol. 1999;22:151-155.
29. Seaton A, Soutar A, Mullins J. The increase in hay fever: pollen, particulate matter and SO2 in ambient air. Q J Med. 1996;89:279-284.
30. Martinez FD. Role of viral infections in the incep-tion of asthma and allergies during childhood: could they be protective? Thorax. 1994;49:1189-1191.
31. Strachan DP, Harkins LS, Golding J. and the ALSPAC Study Team. Sibship size and self-re-ported inhalant allergy among adult women. Clin. Exp. Allergy. 1997;27:151-155.
32. Von Mutius E, Martinez FD, Fritzsck C, Nicolai, T, Reitmer P, Thiemann HH. Skin test reactivity and number of siblings. Br. Med. J. 1994;308: 692-695.
33. Jarvis D, Chinn S, Luczynska C, Burney P. The association of family size with atopy and atopic disease. Clin. Exp. Allergy. 1997;27:240-245.
34. Strachan DP. Hay fever, hygiene and household size. Br. Med. J. 1989;299:1259-60.
35. Braback L, Breborowski A, Dreborg S. Atopic sen-sitization and respiratory symptoms among Polish and Swedish school children. Clin. Exp. Allergy. 1994;24:826-835.
36. Keil U, Weiland SK, Duhme H, Chambless L. The International Study of Asthma and Allergy in Chil-hood (ISAAC): objectives and methods; results from german ISAAC center concerning traffic den-sity and wheezing and allergic rhinitis. Toxicol. Lett. 1996;86:99-103.
37. Flynn MGL. Respiratory symptoms in rural Fijian and Indian children in Fiji. Thorax. 1994;49:1201-1204.
38. Nicolai T. Epidemiology of pollution-induced air-way disease: urban/rural differences in East and West Germany. Allergy. 1997;52:26-29.

Endereço para Correspondência

Clóvis E S Galvão
Rua Heitor Penteado, 477 - Sumarezinho
05437-000 - São Paulo - SP

[\[Home Page SBAI\]](#) [\[Índice Geral\]](#) [\[Índice do Fascículo\]](#)

A Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia é publicação oficial da Sociedade Brasileira de Alergia e Imunopatologia.
Copyright 2001- SBAI -Av. Prof. Ascendino Reis, 455 - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 04027-000