

Asma aguda na infância: o impacto do uso do corticóide inalatório e fatores associados às hospitalizações e consultas de urgência

Acute asthma on children: the impact of the inhaled corticosteroid use and factors associated with hospitalizations and emergency rooms visits

Wenderson CC Andrade¹, Laura MLBF Lasmar², Paulo AM Camargos³

RESUMO

¹Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Minas Gerais
²Professora Adjunta Doutora do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais
³Professor Titular do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina de Minas Gerais da Universidade Federal de Minas Gerais

Este estudo teve como objetivo revisar a literatura a respeito da efetividade do corticóide inalatório em reduzir hospitalizações e consultas em pronto-atendimento por asma aguda. A revisão da bibliografia foi realizada utilizando-se as bases de dados Medline e a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, nos últimos vinte anos, tendo como descritores: *asthma, hospitalization, emergency room visits, children and inhaled corticosteroid*. Houve tendência mundial de elevação das hospitalizações por asma aguda nas últimas duas décadas. Os fatores associados a essa tendência foram: o aumento nas taxas de prevalência, o aumento da gravidade da doença, as diferenças no acesso aos recursos médicos, as mudanças nos critérios diagnósticos para admissão hospitalar e as mudanças na Classificação Internacional das Doenças (CID). Embora o uso dos corticóides inalatórios na abordagem preventiva da asma tenha substancial embasamento na literatura, a sua efetividade em reduzir a procura por serviços de saúde e hospitalizações ainda não está muito bem estabelecida. Essa revisão, portanto, sugere que mais estudos controlados sejam conduzidos para analisar o impacto do uso dos corticóides inalatórios e de outras medidas preconizadas por programas de controle da doença, na redução do número de consultas de urgência e de hospitalizações por asma aguda em crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Asma; Criança Hospitalizada; Visitas a Pacientes; Serviços Médicos de Emergência; Corticosteróides.

ABSTRACT

This study aimed to review the literature on the effectiveness of inhaled corticosteroids to reduce hospitalizations and emergency room visits for acute asthma. The review of the literature was performed using the Medline and Latin American and Caribbean Health Sciences databases, in the last twenty years, and as the descriptors, asthma, hospitalization, emergency room visits, children and inhaled corticosteroid. There was a global trend of increased hospitalizations for acute asthma in the last two decades. Factors associated with this trend were: the increase in prevalence rates, increasing the severity of the disease, differences in access to medical resources, changes in diagnostic criteria for hospital admission and changes in the International Classification of Diseases (ICD). Although the use of inhaled corticosteroids in the preventive approach of asthma has a substantial literature concordance in its effectiveness in reducing the demand for health services and hospitalization is not yet well established. This review, therefore, suggests that more controlled studies are conducted to examine the impact of the use of inhaled corticosteroids and other measures, recommended by programs to control the disease, in reducing the number of emergency room visits and hospitalizations for acute asthma in children and adolescents.

Key words: Asthma; Chil, Hospitalized; Visitors to Patient; Emergency Medical Services; Adrenal Cortex Hormones.

Instituição
Faculdade de Medicina da UFMG

Endereço para correspondência:
Profª Laura Maria de Lima Belizário Facury Lasmar
Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da
Universidade Federal de Minas Gerais
Av Alfredo Balena, 190 / sala 4061
Belo Horizonte - MG
CEP 30130100
E-mail: laurabl@medicina.ufmg.br

INTRODUÇÃO

A asma tem sido descrita como uma importante causa de admissões hospitalares e visitas a serviços de pronto-atendimento nos diversos países do mundo, implicando altos custos sociais para o paciente, sua família e para os sistemas de saúde pública e privada.

Nos Estados Unidos, ainda é a principal causa de hospitalização em menores de 15 anos. No final da última década, foi responsável por 159 mil hospitalizações/ano nessa faixa etária, com permanência hospitalar média de 3,4 dias.¹

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, a asma tem sustentado a posição de terceira maior causa de hospitalização em crianças e adolescentes. No ano de 2005, foram registradas 292 mil hospitalizações por asma aguda e, nesse ano, os gastos com a doença foram de 96 milhões de reais.² Esses dados demonstram que ainda está distante o controle efetivo da doença.

A prevalência da asma tem aumentado em diferentes partes do mundo, mantendo a média de 11,6% entre escolares e 13,7% entre adolescentes, variando de 2,4 a 37,6% e de 1,5 a 32,6% nessas faixas etárias.³ No Brasil, encontra-se em torno de 20% entre escolares e adolescentes.⁴

A morbidade da doença pode ser analisada por meio de diversos indicadores, entretanto, a hospitalização por asma aguda tem sido considerada um marcador importante da qualidade da atenção primária dispensada ao paciente asmático.⁵

A Organização Mundial da Saúde (OMS), a partir do documento *Global Initiative for Asthma (GINA)*⁵, tem destacado, em suas várias revisões, estratégias que deveriam ser mais amplamente utilizadas para se obter adequado controle da asma, tendo como objetivo a redução da morbidade. Entre essas estratégias destaca-se o uso efetivo do corticóide inalatório, medicamento que, quando corretamente utilizado, é considerado a pedra angular no controle da doença.⁶

Apesar de ser crescente a evolução do arsenal terapêutico, bem como a implantação de programas para seguimento a pacientes asmáticos, é desejável que tanto as recomendações do *GINA* quanto a disponibilidade dos recursos atinjam as populações de forma homogênea. Infelizmente, o acesso irrestrito ao tratamento não tem ocorrido, principalmente nas populações de países em

desenvolvimento, bem como nas que residem em áreas suburbanas de países desenvolvidos.⁷⁻¹⁰

Hospitalizações e atendimentos em pronto-atendimento

Diversos trabalhos têm demonstrado que, nas duas últimas décadas, a asma tem sido controlada de forma inapropriada, refletindo-se em aumento na morbidade, isso evidenciado pela elevação das taxas de admissões hospitalares, readmissões e de atendimentos em serviços de urgência.¹⁰⁻¹²

Diversos estudos conduzidos no final da década de 80 e início da de 90 evidenciaram elevação das admissões e readmissões hospitalares em diversos países, denotando uma tendência mundial que estaria relacionada tanto com os aumentos da prevalência como às mudanças da gravidade da asma.⁸⁻¹¹

Para compreender melhor esta tendência nas taxas, um estudo foi conduzido com desenho ecológico e avaliou hospitalizações em crianças menores de cinco anos. Foram avaliadas as mudanças ocorridas na forma de classificação da asma pelas sucessivas revisões da CID. Concluiu-se que essas mudanças da CID-8 para CID-9 poderiam ter sido responsáveis pela elevação das taxas de hospitalização.¹¹

Analisando a questão sob outro enfoque, alguns pesquisadores ressaltaram que as mudanças observadas nas taxas de hospitalização poderiam também estar diretamente relacionadas às mudanças dos critérios de admissão nas unidades de internação, durante exacerbações da doença.¹¹⁻¹⁶

No início da década de 90, foi descrito um declínio nas hospitalizações, que foi atribuído a mudanças de condutas terapêuticas nos serviços de urgência e não à real queda dos episódios graves de asma aguda.^{11,17}

Diferenças nos critérios de admissão também foram citadas por pesquisadores norte-americanos como fatores que poderiam influenciar as taxas de hospitalização. Os critérios para admissão foram avaliados em Rochester, Boston e New Haven. Foram encontradas diferenças tanto nos critérios de diagnóstico como nos de admissão em crianças com asma aguda. Concluiu-se que essas diferenças influenciariam as mudanças nas taxas de hospitalização, independentemente da qualidade do controle ambulatorial da doença.¹⁸

Mudanças na prevalência também foram avaliadas como responsáveis pela redução nas taxas de hospitalizações e nas visitas aos serviços de pronto-socorro, promovendo, com isso, impacto na morbidade.^{11,19}

Ao final da década de 90, foi sugerido que hospitalização por asma aguda poderia ser considerada indicador sensível de morbidade, desde que fosse levada em consideração a presença de fatores de interferência como: mudanças na prevalência, diferenças no acesso ou disponibilidade de recursos médicos para a população, mudanças nas práticas médicas de diagnóstico, condutas e tratamento da doença e mudanças na Classificação Internacional das Doenças (CID).¹⁵⁻¹⁷

Fatores associados a hospitalizações e visitas de urgência

Entre os estudos conduzidos para avaliar fatores associados a mudanças nas taxas de hospitalização e nas taxas de atendimentos em pronto-socorro, destaca-se estudo com delineamento ecológico, em que crianças canadenses foram analisadas para avaliar se o número de visitas prévias ao pronto-socorro no ano 1997 traria risco aumentado para novas visitas à urgência ou hospitalizações no ano seguinte. Crianças que tiveram duas consultas mostraram elevação no risco de retorno ao serviço de pronto-atendimento de 26,9% e risco de hospitalização de 6,6%. Por sua vez, as crianças com três visitas ou mais apresentaram risco de retorno de 52% e risco de hospitalização de 12%.²⁰

Em outro estudo, também retrospectivo, realizado na Austrália em 2000, foram seguidos 293 adultos asmáticos. Os fatores associados à procura por serviços de pronto-atendimento nas exacerbações por asma no período de 12 meses foram: uso recente de corticóide oral (OR=10 IC95%: 3,1-32,4); não ter sido hospitalizado nos 12 meses anteriores (OR= 2,9; IC95%: 1,8-4,8); e não dispor de plano de ação escrito com as medidas terapêuticas, para ser instituído no início de uma exacerbação (OR= 2,2; IC95%: 1,1-5,6). Por outro lado, os fatores associados à hospitalização nos 12 meses seguintes foram: ausência de hospitalização nos 12 meses anteriores (OR=0,1; IC95%: 0,01-0,2), sendo nesse caso um fator de proteção; ausência de plano de ação escrito (OR=4,0; IC95%: 1,5-10,7); e desinte-

resse do paciente pelo automanejo na exacerbação (OR= 1,4; IC95%: 0,96-2,0). Tanto para visitas de urgência quanto para hospitalização os pacientes que tinham asma moderada tiveram mais proteção em relação aos asmáticos graves (OR=0,3; IC95%:0,1-0,8 e OR=0,6; IC95%:0,2-0,9, respectivamente).²¹

Um estudo transversal aninhado em coorte²² definiu como principais fatores de risco para consultas em pronto-atendimento: o tempo de escolaridade materna inferior a quatro anos de estudos e a gravidade das exacerbações.

Outra pesquisa, analisando pacientes com idade entre 15 e 65 anos, destacou que a utilização de altas doses de beta-adrenérgicos de curta duração, pertencer à raça negra e ser do sexo feminino foram os principais fatores associados a mais alto risco de hospitalização ou de visita a pronto-atendimento.²³

Em 2002, um estudo brasileiro²⁴ encontrou os seguintes fatores de risco para hospitalização: início da asma em idade inferior a 12 meses (OR=3,2; IC95%: 1,55-6,61) ou entre 12 e 24 meses (OR=3,89; IC95%: 1,62-9,36), escolaridade materna inferior a sete anos (OR=3,06; IC95%: 1,62- 5,76), história de duas ou mais visitas mensais a pronto-socorro (OR=2,19; IC95%:1,24-3,88) e relato prévio de pneumonia de repetição (OR=2,0; IC95%:1,06-3,80).

Na mesma linha de análise, outra pesquisa avaliou pacientes com idade entre cinco e 12 anos, portadores de asma leve e moderada e que eram acompanhados por programa de seguimento.²⁵ Após análise multivariada, os fatores independentes para hospitalização foram: idade precoce de início, longo tempo de evolução, uso recente de medicação de controle, obstrução acentuada ao fluxo aéreo e índice de quociente de inteligência baixo.

O impacto do corticóide inalatório

Pesquisas vêm ressaltando a associação do uso de antiinflamatórios com a redução nas taxas de hospitalizações e atendimentos em serviços de urgência, evidenciando que os antiinflamatórios, mais especificamente os corticóides inalados, quando regularmente usados, têm efeito protetor nas hospitalizações e visitas a pronto-socorro por asma aguda.^{1,6,26} Entre esses, mesmo sem grupo-controle, destacou-se a tendência ao declínio nas taxas de hospitalização no decorrer da década

de 90. Essa tendência foi atribuída ao consumo crescente de corticóides inalados.⁶

Estudo feito em Israel¹¹ em 2005 analisou como evoluiriam, em pacientes menores de 18 anos, as taxas de admissões e readmissões hospitalares por asma e também qual seria a interferência nas readmissões se houvesse tratamento prévio iniciado nas admissões. As admissões hospitalares aumentaram significativamente ($p < 0,001$), porém, houve redução significativa nas readmissões ($p < 0,005$). Essas observações foram mais significativas entre os menores de oito anos ($P < 0,005$). Notou-se aumento significativo do uso de corticóides inalatórios e redução do uso de teofilina e de cromoglicato de sódio. Ao final, concluiu-se que os aumentos nas taxas de admissões e reduções nas readmissões refletiam aumentos na prevalência e mudanças no tratamento.

Oito estudos de coorte e outros estudos ecológicos foram analisados em estudo de revisão que demonstrou que os corticóides inalatórios, quan-

do usados regularmente, diminuem o número de hospitalizações por asma em mais de 80%.⁶

A falta de grupo-controle torna algumas dessas investigações metodologicamente vulneráveis para testarem se o uso regular de corticóides inalados promoveria impacto em reduzir hospitalizações.

Em contrapartida, estudos que utilizaram grupo-controle possibilitaram análise mais acurada. O Quadro 1 lista sete estudos conduzidos nas duas últimas décadas, tendo como principal foco a análise do efeito dos corticóides inalatórios nas hospitalizações e visitas a pronto-socorro.²⁷⁻³⁰

Merece especial destaque, entre as avaliações sobre uso de corticóides inalatórios e utilização de serviços de saúde, um recente estudo canadense que mostrou, de forma interessante, a partir de curva de sobrevivida pelo método de Kaplan-Meier, redução no risco de visita subsequente a pronto-socorro nos pacientes que passam a usar corticóide inalatório em relação a não-usuários (RR= 0,55; IC95%:0,44-0,69).³¹

Quadro 1 - Estudos controlados a partir de 1997

Autor Ano	(n) Idade (anos)	Desenho	Objetivo	Resultado
Catov JM ³⁴ 2005	381 2-56	Coorte Pré-pós	Avaliar impacto de programa educação domiciliar em reduzir hospitalizações e visitas a pronto-socorro	Hospitalizações: Redução: 50,4% ($p < 0,001$) Pronto-socorro: Redução: 25,3%
Smith MJ ²⁶ 2004	7.433 5-64	Coorte histórica	Avaliar efeito do corticóide inalatório nas hospitalizações ou visitas a pronto-socorro	Hospitalizações ou pronto-socorro RR=0,49 (IC 95%: 0,41-0,56)
Suissa S ²⁷ 2002	30.569 5-44	Caso- controle aninhado	Avaliar efeito de longo prazo do corticóide inalatório nas admissões e readmissões	Redução em 31% admissões: (IC 95%: 17-43) Redução em 39% readmissões: (IC 95%:25-50)
Adams RJ ¹ 2001	11.195 3-15	Coorte histórica	Avaliar efeito do corticóide inalatório nas hospitalizações e visitas a pronto-socorro	Hospitalizações: RR=0,5 (IC 95%: 0,3-0,5) Pronto-socorro: RR=0,6 (IC 95%: 0,4-0,9)
Blais L ²⁸ 1998	786 5-44	Caso- controle aninhado	Avaliar efeito do corticóide inalatório nas hospitalizações	Corticóide inalatório: OR=0,6 (IC95%: 0,4-1,0) Teofilina (controle): OR=0,2 (IC95%: 0,1-0,5)
Blais L ²⁹ 1998	2.059 5-44	Coorte histórica	Avaliar efeito do corticóide inalatório nas. Hospitalizações e tempo de proteção	0-15 dias: RR= 1,2 (IC95%: 0,8-1,8) 16 dias - 6 meses: RR= 0,6 (IC95%: 0,4-1,8) > 6 meses: RR= 1,3 (IC95%:0,7-2,4)
Donahue JG ³⁰ 1997	16.941 ± 31	Coorte histórica	Avaliar efeito do corticóide inalatório e cromoglicato nas hospitalizações	Cromoglicato: RR=0,8 (IC 95%: 0,7-0,9) Corticóide inalatório: RR=0,5 (IC 95%: 0,4-0,6)

Outros fatores associados ao controle da asma

Outros fatores têm sido estudados como auxiliares no controle da doença. Foi evidenciado que orientações fornecidas por intermédio de planos de ação escritos, incluindo medidas de automanejo a serem executadas precocemente pelos familiares nas exacerbações, contribuem para a redução das hospitalizações e visitas ao pronto-socorro.³²⁻³⁶

Um estudo de caso-controle realizado na Califórnia avaliou crianças menores de 14 anos e mostrou que a intervenção precoce dos familiares, ainda no início de uma exacerbação, reduz o risco de hospitalizações e visitas ao pronto-socorro. Esse resultado deveria ser considerado entre as medidas de apoio preconizadas nos programas de controle e seguimento da doença, especialmente em pacientes de mais alto risco.³²

Em 2004, foram avaliadas diferenças em condutas terapêuticas na asma aguda entre quatro países do norte da Europa. Definiu-se que a falha no manejo do plano de crise, o baixo nível de conhecimento sobre a doença e a baixa adesão ao tratamento podem aumentar o risco de hospitalizações por asma.¹²

CONCLUSÃO

Em conclusão, esta revisão sugere que mais estudos controlados sejam conduzidos para analisar qual seria o real impacto do uso dos antiinflamatórios inalados, além de outras medidas no controle da morbidade por asma em crianças e adolescentes.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Gilberto Bueno Fisher, professor da Fundação Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre, e ao Dr. Maurício Lima Barreto, professor da UFBA, pela leitura e sugestões na fase de elaboração deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. Adams RJ, Fuhlbrigge A, Finkelstein JA, Lozano P, Livingston JM, Weiss KB, Weiss ST. Impact of inhaled anti-inflammatory therapy on hospitalization and emer-

- gency department visits for children with asthma. *Pediatrics*. 2001;107(4):706-11.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Ações Básicas. Estatísticas de saúde e mortalidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2005.
3. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J*. 1998; 12:315-35. Comment: *Eur Respir J*. 1998; 12:1000.
4. Sole D, Yamada E, Vana AT, Werneck G, Solano de Freitas L, Sologuren MJ, *et al*. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) prevalence of asthma-related symptoms among Brazilian schoolchildren. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 2001; 11:123-8.
5. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. NIH Publ 02.3659. Bethesda: National Institutes of Health; revised 2002.
6. Suissa S, Ernest P. Inhaled corticosteroids: impact on asthma morbidity and mortality. *J Allergy Clin Immunol*. 2001;107:937-44
7. Cabral ALB, Carvalho WAF, Chinen M, Barbiroto RM, Boueri FMV, Martins MA. Are International Asthma Guidelines effective for low-income Brazilian children with asthma? *Eur Respir J*. 1998; 12: 35-40.
8. Martin E. The CGHA asthma management program and its effect upon pediatric asthma admission rates. *Clin Pediatr*. 2001; 40:425-34.
9. Fiore BJ, Olson JA, Hanrahan LP, Anderson HA. Asthma hospitalizations in Wisconsin: a missed opportunity for prevention. *Wm J*. 2000; 99: 52-6.
10. Fontes MJF. Síndrome sibilante e asma brônquica: proposta de tratamento em crianças e adolescentes através da parceria SUS/UFMG [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais –UFMG; 2002.
11. Rottem M, Zitansky A, Horovitz Y. Hospital admission trends for pediatric asthma: results of a 10 year survey in Israel. *Isr Med Assoc J*. 2005; 7:785-9.
12. Kocevar VS, Bisgaard H, Jonsson L, Valovirta E, Kristensen F, *et al*. Variations in pediatric asthma hospitalization rates and costs between and within Nordic countries. *Chest*. 2004; 125:1680-4.
13. Morisson DS, McLoone P. Changing patterns of hospital admission for asthma. *Thorax*. 2001; 56:687-90.
14. Chen Y, Dales R, Stewart P, Johansen H, Scott G, Taylor G. Hospital readmissions for asthma in children and young adults in Canada. *Pediatr Pulmonol*. 2003; 36: 22-6.
15. Korhonen K, Reijonen TM, Malmstrom K, Klaukka T, Remes K, Korppi M. Hospitalization trends for paediatric asthma in eastern Finland: a 10-yr survey. *Eur Respir J*. 2002; 19:1035-9.
16. Kemp T, Pearce N. The decline in asthma hospitalizations in persons aged 0-34 years in New Zealand. *Aust N Z J Med*. 1997; 27: 578-81.
17. Vollmer WM, Buist AS, Osborne ML. Twenty year trends

- in hospital discharges for asthma among members of health maintenance organization. *J Clin Epidemiol*. 1992; 45:999-1006.
18. Homer CJ, Szilagyi P, Rodewald L, Bloom SR, Greenspan P, Yazdgerdi S, Leventhal JM, Finkelstein D, Perrin JM. Does quality of care affect rates of hospitalization for childhood asthma? *Pediatrics*. 1996; 98: 18-23.
 19. Gessner BD. trend in asthma prevalence, hospitalization risk, and inhaled corticosteroid use among Alaska Native and nonnative Medicaid recipients younger than 20 years. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2005; 94: 372-9.
 20. Taylor BW. The identification of high risk asthmatic children using the emergency department asthma visit count. *J Emerg Med*. 1999; 17: 953-6.
 21. Adams RJ, Smith BJ, Ruffin RE. Factors associated with hospital admissions and repeat emergency department visits for adults with asthma. *Thorax*. 2000; 55:566-73.
 22. Chatkin M, Menezes AM, Albernaz E, Victora CG, Barros FC. Asthmatic children's risk factors for emergency room visits, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2000; 34: 491-8.
 23. Shireman TI, Heaton PC, Gay WE, Cluxton RJ, Moomaw CJ. Relationship between asthma drug therapy patterns and healthcare utilization. *Ann Pharmacother*. 2002; 36: 557-64.
 24. Lasmar L, Goulart E, Sakurai E, Camargos P. Risk factors for hospital admissions among asthmatic children and adolescents. *Rev Saude Pública*. 2002; 36: 409-19.
 25. Bacharier LB, Dawson C, Bloomberg GR, Bender B, Wilson L, Strunk RC. Hospitalization for asthma: atopic, pulmonary function, and psychological correlates among participants in the Childhood Asthma Management Program. *Pediatrics*. 2003; 112: 85-92.
 26. Smith MJ, Rascati KL, McWilliams BC. Inhaled anti-inflammatory pharmacotherapy and subsequent hospitalizations and emergency department visits among patients with asthma in the Texas Medicaid program. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2004; 92:40-6.
 27. Suissa S, Ernst P, Kezouh A. Regular use of inhaled corticosteroids and the longterm prevention of hospitalization for asthma. *Thorax*. 2002; 57:880-4
 28. Blais L, Suissa S, Boivin JF, Ernst P. First treatment with inhaled corticosteroids and the prevention of admissions to hospital for asthma. *Thorax*. 1998; 53:1025-9.
 29. Blais L, Ernst P, Boivin JF, Suissa S. Inhaled corticosteroids and the prevention of readmission to hospital for asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158:126-32.
 30. Donahue JG, Weiss ST, Livingston JM, Goetsch MA, Greineder DK, Platt R. Inhaled steroids and risk of hospitalization for asthma. *JAMA*. 1997; 277:887-91.
 31. Sin DD, Paul Man SF. Low-Dose Inhaled Corticosteroid Therapy and Risk of Emergency Department Visits for Asthma. *Arch Intern Med*. 2002; 162:1591-5.
 32. Lieu TA, Quesenberry CP Jr, Capra AM, Sorel ME, Martin KE, Mendoza GR. Outpatient management practices associated with reduced risk of pediatric asthma hospitalization and emergency department visits. *Pediatrics*. 1997 ; 100: 334-41.
 33. Madge P, McColl J, Paton J. Impact of a nurse-led home management training programme in children admitted to hospital with acute asthma: a randomised controlled study. *Thorax*. 1997; 52:223-8.
 34. Catov JM, Marsh GM, Youk AO, Huffman VY. Asthma home teaching: two evaluation approaches. *Dis Manag*. 2005; 8:178-87.
 35. Wesseldine LJ, McCarthy P, Silverman M. Structured discharge procedure for children admitted to hospital with acute asthma: a randomised controlled trial of nursing practice. *Arch Dis Child*. 1999; 80(2):110-4.
 36. Ghosh CS, Ravindran P, Joshi M, Stearms SC. Reductions in hospital use from self management training for chronic asthmatics. *Soc Sci Med*. 1998; 46:1087-93.