

La prévalence de l'asthme et de la rhinite est-elle différente selon la présence d'un animal domestique ?

H. PRODANOVIC (1), C. RAHERISON (1, 2), J.-M. VERNEJOUX (1), J.-M. TUNON DE LARA (1),
A. TAYTARD (1, 2)

(1) Service des Maladies Respiratoires, Hôpital du Haut-Lévêque, Bordeaux, France
(2) Laboratoire Santé Travail Environnement ISPED, Université Bordeaux 2.

SUMMARY

Does the presence of a pet at home influence the prevalence of asthma and rhinitis?

Introduction. Recent epidemiological studies have shown an increase in the prevalence of asthma and allergic diseases. Among aetiological factors, the domestic environment and, in particular, pet ownership may be a part of it. The relationship between severity of asthma and pets is still unclear. The aim of this study was to evaluate the relationship of asthma and rhinitis prevalence in teenagers with pet ownership.

Patients and methods. ISAAC 1 studied 3,303 teenagers (13-14 years old) in Bordeaux in 1994. They completed a written questionnaire about asthma, rhinitis, eczema and their domestic environment. Four groups (asthmatics, asthmatics with rhinitis, teenagers with only rhinitis and a control group without asthma and rhinitis) were studied.

Results. 4.6% had only asthma. 43.2% had only rhinitis. 10.3% had asthma and rhinitis. 41.7% had no allergic disease. 34.9% kept a cat and 79.4% allowed the cat to go inside. No difference was found between the four groups with regard cat, dog, bird or other pet ownership irrespective if the pet was kept in-doors or out doors. The prevalence of previous asthma was 45.8% and 50.3% for current asthma. No difference was found between the severity of asthma and pet ownership.

Conclusions. This is an epidemiological study based on a written questionnaire. Furthermore there is no data on the presence of pets during the first year of life. However, our results suggest that pet ownership amongst asthma and rhinitis sufferers is not different to that in the group without allergic disease.

Key-words: Asthma. Rhinitis. Teenagers. Pets.

RÉSUMÉ

Introduction. Les études épidémiologiques récentes ont mis en évidence une augmentation de la prévalence de l'asthme et des maladies allergiques. Parmi les facteurs étiologiques étudiés, l'environnement domestique en particulier les animaux domestiques ont souvent été mis en cause. La relation entre symptômes, gravité de l'asthme et animaux domestiques reste incertaine. L'objectif de ce travail était de déterminer si l'exposition aux animaux domestiques chez les adolescents était différente selon que l'on soit asthmatique ou rhinitique.

Patients et Méthodes. Dans le cadre de l'enquête ISAAC 1 (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), 3 303 adolescents (13-14 ans) ont rempli un questionnaire standardisé à Bordeaux en 1994. Il comportait des items sur l'asthme, la rhinite, l'eczéma et l'environnement domestique. Quatre groupes ont été constitués : les asthmatiques, les asthmatiques avec une rhinite, les sujets ayant une rhinite seule, et le groupe témoin n'ayant ni asthme ni rhinite.

Résultats. 4,6 % avaient un asthme isolé. 43,2 % avaient une rhinite isolée. 10,3 % avaient un asthme et une rhinite, 41,7 %

n'avaient ni asthme ni rhinite. 34,9 % des sujets avaient un chat et 79,4 % d'entre eux laissaient rentrer le chat à l'intérieur. Aucune modification de prévalence n'a été retrouvée entre les quatre groupes, selon le type d'animal domestique (chat, chien, oiseaux ou autre), et cela que ceux-ci restent en dehors ou à l'intérieur de la maison. La prévalence de l'asthme ancien était de 45,8 %. La prévalence de l'asthme actuel était de 50,3 %. Aucune différence significative n'a été retrouvée la présence d'un animal domestique et l'ancienneté de la maladie asthmatique d'une part, et la gravité de la maladie d'autre part.

Conclusions. Il s'agit d'une étude épidémiologique en population générale basée sur l'utilisation d'un questionnaire. Les résultats suggèrent que les sujets ayant un asthme ou une rhinite ont le même comportement vis à vis des animaux domestiques que les sujets n'ayant à priori pas de maladies allergiques.

Mots-clés : Asthme. Rhinite. Adolescent. Animaux domestiques.

Tirés à part : C. RAHERISON, Service des Maladies Respiratoires,
Hôpital du Haut-Lévêque, CHU Bordeaux, 33604 Bordeaux.
e-mail : chantal.raherison@chu-bordeaux.fr

Réception version princeps à la Revue : 14.09.2001.
Retour aux auteurs pour révision : 23.11.2001.
Réception 1^{ère} version révisée : 05.04.2002.
Réception 2^e version révisée 29.06.2002.
Acceptation définitive : 01.07.2002.

Introduction

Actuellement de nombreuses lacunes persistent encore quant à l'étiologie de l'asthme et des maladies allergiques (rhinite, eczéma).

L'étude épidémiologique ISAAC de phase I (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) a permis d'obtenir des données de prévalence de l'asthme et des maladies allergiques à l'échelle mondiale [1]. La prévalence de l'asthme et des maladies allergiques est croissante dans les pays de l'ouest et dans les pays développés et constitue un problème de santé publique [2]. Les différences de prévalence pourraient en partie être expliquées par l'environnement et ses influences sur l'allergie. Dans certains pays on a noté des variations saisonnières de la prévalence de la rhinite pour les 13-14 ans [3]. Il existe également des facteurs de risques individuels comme l'atopie et des facteurs de risques environnementaux [4] tels que les aéroallergènes, l'alimentation, la pollution intérieure [4] et extérieure avec les agents polluants [5, 6], associés à l'asthme et à la rhinite. Les principaux allergènes intérieurs sont les acariens, la blatte, les moisissures ainsi que ceux des animaux domestiques. La place de l'exposition aux animaux domestiques en tant que facteur de risque des maladies allergiques reste controversée : une étude norvégienne [7] évoque le rôle protecteur de l'exposition à un animal domestique durant la première année de vie, d'autres études [8-10] rapportent l'exposition à un animal domestique durant la petite enfance en tant que facteur de risque des maladies allergiques. *Apelberg et coll.* ont dans une méta-analyse rapporté l'effet de l'âge sur l'association existant entre l'exposition à un animal domestique et le risque d'asthme et de sifflements. Ainsi, l'exposition à un animal domestique augmenterait le risque de sifflements chez les enfants de 6 ans et plus (OR : 1.19), cet effet disparaîtrait chez les enfants plus jeunes [11].

Le but premier de ce travail est de déterminer si l'exposition aux animaux domestiques chez les adolescents est différente selon que l'on est asthmatique ou rhinitique.

L'objectif second est de déterminer si les asthmatiques modifient leur comportement vis-à-vis des animaux domestiques en fonction de l'ancienneté de leur asthme et de la fréquence de leurs crises d'asthme.

Matériels et méthodes

Tous les adolescents âgés de 13 à 14 ans scolarisés dans des collèges de Bordeaux ont participé à cette enquête dans le cadre de l'enquête ISAAC de phase I de Bordeaux s'étant tenue de mars à juin 1994.

Les adolescents ont rempli en classe, un questionnaire papier distribué par l'instituteur, portant sur l'asthme, la rhinite et l'environnement. Le contenu du questionnaire est composé de trois volets :

— un premier volet comprenant des questions sur l'asthme, la rhinite, l'eczéma, le tabagisme, l'environnement et en particulier la présence d'animaux domestiques ;

— un deuxième volet réservé exclusivement aux adolescents ayant déjà eu des symptômes respiratoires, portant sur le recours aux soins et la prise en charge thérapeutique ;

— un troisième volet réservé exclusivement aux adolescents ayant déjà eu de l'asthme, contenant des questions portant sur la sévérité de l'asthme et le traitement de la crise d'asthme.

SUJETS

Définition des asthmatiques

Ont été définis comme asthmatiques les adolescents ayant répondu « oui » à la question « Avez-vous déjà eu de l'asthme ? ».

Définition des rhinitiques

Ont été définis comme rhinitiques les adolescents ayant répondu « oui » à la question « Avez-vous déjà eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors que vous n'aviez ni rhume, ni grippe ? ».

Définition des non asthmatiques et des non rhinitiques

Ont été définis comme non asthmatiques les adolescents ayant répondu « non » à la question « Avez-vous déjà eu de l'asthme ? ».

Ont été définis comme non rhinitiques les adolescents ayant répondu « non » à la question « Avez-vous déjà eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors que vous n'aviez ni rhume ni grippe ? ».

Définition des asthmatiques rhinitiques

Les adolescents asthmatiques et rhinitiques sont ceux ayant répondu « oui » à la question « Avez-vous déjà eu de l'asthme ? » et « oui » à la question « Avez-vous déjà eu des éternuements, le nez qui coule ou le nez bouché alors que vous n'aviez ni rhume ni grippe ? ».

PRÉSENCE D'UN ANIMAL DOMESTIQUE

Définition des adolescents ayant un animal ou des animaux domestique(s) et de ceux n'ayant pas d'animal domestique

Les adolescents ayant un chat ou n'ayant pas de chat sont ceux ayant répondu « oui » ou « non » à la question « Avez-vous un ou des chats ? ».

Les adolescents ayant un chien ou n'ayant pas de chien sont ceux ayant répondu « oui » ou « non » à la question « Avez-vous un ou des chiens ? ».

Les adolescents ayant des oiseaux ou n'ayant pas d'oiseau sont ceux ayant répondu « oui » ou « non » à la question « Avez-vous des oiseaux ? ».

Parmi ceux ayant répondu « oui » à l'une de ces trois questions, un complément d'item était joint « Laissez-vous rentrer vos chats dans votre chambre ? » ; « Tous vos chats restent-ils en dehors de la maison ? » ; « Laissez-vous rentrer vos chiens dans votre chambre à coucher ? » ; « Tous vos chiens restent-ils en dehors de la maison ? » ; « Avez-vous des oiseaux à l'intérieur de la maison ? ».

Définition des adolescents ayant un asthme ancien ou actuel

Afin de différencier les adolescents ayant un asthme ancien ou actuel nous n'avons retenu que les adolescents définis comme asthmatiques antérieurement. Ont été définis comme asthmatiques anciens ceux ayant répondu « non » à la question « Avez-vous eu une crise d'asthme dans les 12 derniers mois ? ». Ont été définis comme asthmatiques actuels ceux ayant répondu « oui » à cette même question.

Définition des adolescents ayant un asthme fréquent ou peu fréquent

Afin de différencier les adolescents ayant un asthme fréquent ou peu fréquent nous n'avons retenu que les adolescents définis comme asthmatiques actuels antérieurement. L'intérêt s'est porté sur les réponses à la question suivante : « Quelle a été la fréquence de votre asthme ou cours des 12 derniers mois ? ».

- moins d'une crise par mois ;
- une crise par mois et moins d'une crise par semaine ;
- une crise par semaine et moins d'une crise par jour ;
- une ou plusieurs crises par jour.

Ont été définis comme asthmatiques peu fréquents ceux ayant coché le premier item.

Ont été définis comme asthmatiques fréquents ceux ayant coché l'un des trois derniers items (soit ceux ayant plus d'une crise par mois).

La population étudiée a donc été divisée en quatre groupes :

- groupe A : comportant les adolescents asthmatiques et rhinitiques ;
- groupe B : comportant les adolescents non asthmatique et rhinitiques ;
- groupe C : comportant les adolescents asthmatiques et non rhinitique ;
- groupe D : comportant les adolescents non asthmatique et non rhinitique.

Dans chacun de ces groupes, six sous-groupes ont été définis en fonction de la présence ou de l'absence de chat, de chien, d'oiseaux.

Statistiques

Les données d'ISAAC I ont été saisies sur Excel 5, les statistiques ont été réalisées sur le logiciel Epi-info 6.04c.

Les prévalences ont été comparées dans chaque groupe par le test du χ^2 global.

Le seuil de signification a été retenu pour $p < 0,05$.

Résultats

DESCRIPTION DE LA POPULATION

Le taux de participation de l'échantillon étudié a été de 99,8 %. Le nombre de questionnaires retenus pour l'analyse des prévalences cumulées de l'asthme et de la rhinite dans l'échantillon des 13-14 ans est de 3 299. Le nombre de garçons était de 1 575 (47,7 %) et le nombre de filles de

TABLEAU I. — *Prévalence de l'asthme et prévalence de la rhinite.*

	<i>Asthme oui</i>	<i>Asthme non</i>	<i>Total</i>
Rhinite oui	Groupe A 341 (10,3 %)	Groupe B 1 428 (43,2 %)	1 769 (53,6 %)
Rhinite non	Groupe C 152 (4,6 %)	Groupe D 1 378 (41 %)	1 530 (46 %)
Total	493 (14,9 %)	2 806 (85 %)	32 994 non-réponse

1 723 (52,2 %) (une donnée manquante sur le sexe), soit un sex-ratio (garçons/filles) de 0,91. L'âge moyen était de 13,7 ans.

Réponses aux questionnaires sur l'asthme

Parmi les 493 adolescents asthmatiques 19 n'ont pas répondu au questionnaire portant sur l'ancienneté de l'asthme. Parmi les 248 adolescents asthmatiques actuels 2 n'ont pas répondu au questionnaire portant sur la fréquence de l'asthme.

Réponses aux questionnaires sur la présence d'un animal domestique

Parmi les 3 299 questionnaires ; 8 ne comportaient pas de réponse à la question portant sur le chat, 6 à la question portant sur le chien, 26 à la question portant sur les oiseaux.

Prévalence de l'asthme et de la rhinite (tableau I)

Dans le groupe A, 10,3 % des adolescents ont un asthme et une rhinite. Dans le groupe B, 43,2 % des adolescents ont une rhinite seule. Dans le groupe C, 4,6 % des adolescents ont un asthme seul. Dans le groupe D, 41,7 % des adolescents n'ont ni asthme, ni rhinite. Soit une prévalence totale de 14,9 % d'asthmatiques et de 53,6 % de rhinitiques.

ASTHME, RHINITE ET EXPOSITION À UN ANIMAL DOMESTIQUE

Exposition à un animal domestique et symptômes (tableau II)

Dans chacun des quatre groupes on ne note aucune différence significative sur la présence ou l'absence d'animal

TABLEAU II. — *Relation entre exposition à un animal domestique et symptômes.*

<i>Animaux</i>	<i>Groupe A</i> (n = 341) (10,3 %)	<i>Groupe B</i> (n = 1 428) (43,2 %)	<i>Groupe C</i> (n = 152) (34 %)	<i>Groupe D</i> (n = 1 378) (41 %)
Chats	124 (36 %)	490 (34 %)	52 (34 %)	487 (35 %)
Chiens	148 (43 %)	591 (41 %)	60 (39 %)	528 (38 %)
Oiseaux	35 (10 %)	158 (11 %)	21 (14 %)	129 (9,3 %)

Groupe A : Asthme et rhinite ; Groupe B : Rhinite seule ; Groupe C : Asthme seul ; Groupe D : témoins.

TABLEAU III. — Relation entre exposition à un animal domestique et ancienneté de l'asthme.

Animaux	Asthme ancien (n = 223)	Asthme actuel (n = 248)	p
Chats	72 (31 %)	97 (39 %)	NS
Chambre	52 (72 %)	65 (67 %)	NS
Dehors	10 (13 %)	10 (10 %)	NS
Chiens	94 (41 %)	109 (43 %)	NS
Chambre	53 (56 %)	66 (60 %)	NS
Dehors	18 (19 %)	16 (14 %)	NS
Oiseaux	20 (8,8 %)	34 (13 %)	NS
Maison	16 (80 %)	23 (67 %)	NS

domestique. Les asthmatiques et les rhinitiques ont autant d'animaux domestiques et dans les mêmes proportions que la population témoin. Sur la totalité de l'échantillon 34,9 % ont au moins un chat.

EXPOSITION À UN ANIMAL DOMESTIQUE, ANCIENNETÉ DE L'ASTHME ET FRÉQUENCE DE L'ASTHME

Parmi les 493 adolescents asthmatiques, 45,8 % (226) ont un asthme ancien et 50,3 % (248) ont un asthme actuel. Parmi les 248 adolescents ayant un asthme actuel 103 ont un asthme fréquent et 143 ont un asthme peu fréquent soit respectivement 20,8 % et 29 % des asthmatiques.

Relation entre exposition à un animal domestique et ancienneté de l'asthme (tableau III)

Aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été retrouvée sur le comportement vis à vis des animaux domestiques et notamment vis-à-vis des chats que ceux-ci restent à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison ou de la chambre.

Relation entre exposition à un animal domestique et fréquence de l'asthme (tableau IV)

Aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes n'a été retrouvée sur le comportement vis-à-vis

TABLEAU IV. — Relation entre exposition à un animal domestique et fréquence de l'asthme.

Animaux	Asthme fréquent (n = 103)	Asthme peu fréquent (n = 143)	p
Chats	36 (34 %)	60 (41 %)	NS
Chambre	52 (61 %)	43 (71 %)	NS
Dehors	4 (11 %)	5 (8,3 %)	NS
Chiens	41 (39 %)	66 (46 %)	NS
Chambre	26 (63 %)	38 (57 %)	NS
Dehors	8 (19 %)	8 (12 %)	NS
Oiseaux	14 (13,5 %)	19 (13 %)	NS
Maison	7 (50 %)	25 (78 %)	NS

des animaux domestiques et notamment vis à vis des chats, en ce qui concerne la fréquence de l'asthme.

Discussion

Cette étude montre que les adolescents asthmatiques et rhinitiques ont autant d'animaux domestiques que la population témoin. L'ancienneté de l'asthme et la fréquence des crises d'asthme ne modifient pas le comportement des sujets vis-à-vis des animaux domestiques.

Cette étude est basée sur un questionnaire écrit standardisé dans le cadre de l'enquête ISAAC. Il s'agit d'une enquête internationale ayant permis des mesures fiables de la prévalence de l'asthme et de la rhinite allergique chez les adolescents. Le questionnaire ISAAC apparaît comme un excellent outil diagnostique d'asthme en comparaison avec le diagnostic établi par un médecin [12]. Notre choix était basé sur l'utilisation de la question qui permettrait d'identifier le plus précisément possible les sujets asthmatiques des non asthmatiques. Ceci a été possible par l'utilisation de la question sur l'asthme, qui dans la validité a une spécificité variant de 74 % à 100 %. La question sur les sifflements a une bonne sensibilité qui varie tout de même de 59 % à 95 %, mais elle est peu spécifique (capacité à identifier les non asthmatiques) puisque la spécificité varie de 62 % à 80 %.

La fréquence de 53 % d'adolescents rhinitiques est élevée. Cependant, elle reste comparable à celles retrouvées sur l'ensemble des centres français ayant réalisées l'enquête ISAAC I [13] et à l'étranger [14]. Nous avons pris en compte les rhinites perannuelles (déterminée à partir de l'existence de troubles du nez pendant au moins 7 mois de l'année), mais la prévalence trop faible de 0,8 % d'adolescents rhinitiques ne permettait pas une puissance statistique suffisante pour l'analyse. De plus, la variable rhinite perannuelle est la variable pour laquelle l'expérience épidémiologique est la moindre. Enfin, la variable utilisée dans notre étude appelée encore « rhinite vie » possède une haute valeur prédictive positive [13].

Nous n'avons pas de données précisant l'existence d'un terrain atopique personnel ou familial, la présence d'un animal domestique dès la naissance et lors des premières années de la vie des adolescents. Cependant, l'objectif de l'étude étant de décrire le comportement des sujets en fonction de leur maladie vis-à-vis des animaux domestiques, nous pensons que cela a peu d'influence sur les résultats.

Les proportions de chats, de chiens et d'oiseaux sont similaires dans les quatre groupes notamment vis à vis du groupe témoin (non asthmatique, non rhinitique). Charpin *et coll.* [15] rapportent une proportion variant de 10,6 à 12,3 % de chats, 19,2 % à 32 % de chiens et de 3,1 % à 4,3 % d'autres animaux sur une population de 10 338 adultes. Les asthmatiques et les rhinitiques avaient aussi souvent un animal domestique que la population générale. Cependant, les sujets ayant un chat avaient plus de rhinite perannuelle mais pas plus d'asthme. Les asthmatiques étaient plus souvent gênés en présence d'un chat que les rhinitiques. Parmi 850 enfants âgés de 6 à 14 ans, la prévalence de l'asthme

était deux fois plus haute et une prévalence de la rhinite significativement plus élevée chez les enfants ayant un animal domestique par rapport à ceux n'ayant pas d'animal domestique [10]. Dans l'étude de Brunekreef *et coll.* [8] portant sur une population de 3 344 enfants de 6 à 12 ans, la prévalence des symptômes respiratoires était significativement plus élevée chez ceux n'ayant pas d'animaux. Bener *et coll.* [9] chez 2 200 enfants âgés de 6 à 12 ans notent des prévalences de l'asthme, de symptôme d'asthme et de rhinite plus élevées chez les enfants ayant ou ayant eu un animal domestique. Dans l'étude de Hesselmar *et coll.* [7], parmi les 12-13 ans, la prévalence de l'asthme est significativement plus basse chez ceux ayant été exposés à un animal domestique durant leur première année de vie et le prick-test au chat est plus bas lorsqu'ils ont été exposés au chat la première année de vie. On ne peut éliminer cependant un biais de réponse au questionnaire de la part de ceux ayant un asthme ou une rhinite qui ont pu répondre négativement à la question sur les animaux domestiques en raison de leur statut « asthme ou rhinite ». De plus, le comportement des sujets peut également dépendre du degré de sensibilisation à l'allergène incriminé.

Les adolescents ayant un asthme actuel ont une tendance globale à posséder plus d'animaux domestiques par rapport à ceux ayant un asthme ancien. Par contre, concernant l'attitude vis-à-vis des animaux il n'existe pas de tendance particulière.

Concernant la fréquence des crises, les adolescents qui ont un asthme peu fréquent, possèdent plus de chats (41 % contre 34 %) et plus de chiens (46 % contre 39 %).

Burr *et coll.* [16] rapportent chez 16 728 adolescents possédant un animal à fourrure, 34,8 % présentant des sifflements dans la poitrine. Parmi ceux n'ayant pas d'animaux la prévalence des sifflements est de 31,6 %. Par analyse de régression logistique la présence d'un animal de fourrure apparaît comme un facteur de risque indépendant pour la présence de « sifflements avec limitation de parole » et « sifflement en dehors d'un rhume » ($p < 0,05$).

Cette tendance est également retenue par Strachan *et coll.* [17] ou l'exposition aux animaux de fourrure constitue un facteur de risque indépendant pour les formes sévères d'épisodes de sifflements chez les adolescents. La prévalence des sifflements est significativement plus élevée pour les adolescents possédant un animal à fourrure, dont le chat, par rapport à ceux n'en possédant pas. Cependant, la question sur les sifflements est sensible sur le plan épidémiologique mais peu spécifique du diagnostic d'asthme.

Kurata *et coll.* [18] sur une population de 45 asthmatiques suggèrent que les sujets ayant un chat ou un chien sur une période de 6 mois à 1 an fassent davantage de crise d'asthme que ceux qui n'en ont pas. Enfin l'un des facteurs principaux de la gêne clinique lors d'une exposition à un animal est représenté par la sensibilisation spécifique à cet animal.

Ohman *et coll.* [19] sur une population de 200 atopiques montrent que les personnes ayant un chat et présentant une sensibilité cutanée vis-à-vis du chat font de l'asthme dans 70 % des cas contre 34 % pour ceux ayant un chat sans avoir

de sensibilité cutanée à cet animal. La prise en compte de ces facteurs (animaux au cours de la petite enfance, tests cutanés) dans la phase II de l'enquête devrait permettre de voir si les résultats de cette étude se confirment. En conclusion, dans cette étude représentative des adolescents âgés de 13-14 ans à Bordeaux, les asthmatiques et les rhinitiques ont autant d'animaux domestiques que les sujets sains.

REMERCIEMENTS. — Nous tenons à remercier tous ceux sans l'aide desquels cette enquête n'aurait pas été possible : la Mairie de Bordeaux, le Rectorat et l'Inspection d'Académie de Bordeaux, les Directeurs d'établissements, l'Institut Pneumologique d'Aquitaine.

Références

1. CHARPIN D, ANNESI-MAESANO I, GODARD PH : Présentation générale de l'étude ISAAC. *Rev Mal Respir* 1997;14:4S7-4S14.
2. LEUNG R, WONG G, LAU J: Prevalence of asthma and allergy in Hong Kong schoolchildren: an ISAAC study. *Eur Respir J* 1997;10:354-60.
3. STEWART AW, ASHER MI, CLAYTON TO: The effect of season-of-response to ISSAC questions about asthma, rhinitis and eczema in children. *Int J Epidemiol* 1997;26:126-36.
4. TREPKA MJ, HEINRICH J, WICHMANN HE: The epidemiology of atopic diseases in Germany: an east-west comparison. *Reviews Environmental Health* 1996;11:119-31.
5. MOYES CD, WALDON J, RAMADAS D: Respiratory symptoms and environmental factors in schoolchildren in the Bay of Plenty. *New Zealand Medic J* 1995;108:358-61.
6. DUHME H, WEILAND SK, KEIL U: The association between self-reported symptoms of asthma and allergic rhinitis and self-reported traffic density on street of residence in adolescents. *Epidemiology* 1996;7:578-82.
7. HESSELMAR, ABERG N, ABERG B: Does early exposure to cat or dog protect against later allergy development? *Clin Exp Allergy* 1999;29:611-7.
8. BRUNEKREEF B, GROOT B, HOEK G: Pets, allergy and respiratory symptoms in children. *Int J Epidemiol* 1992;21:338-42.
9. BENER A, GALADARI I, NASER KA: Pets, allergy and respiratory symptoms in children living in a desert country. *Allerg Immunol* 1995;27:190-5.
10. ABDULRAZZAQ YM, BENER A, DEBUSE P: Pet ownership in the UAE : its effect on allergy and respiratory symptoms. *J Asthma* 1995;32:117-24.
11. APELBERG BJ, AOKI Y, JAAKKOLA JJ: Systematic review: Exposure to pets and risk of asthma and asthma-like symptoms. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107:455-60.
12. JENKINS MA, CLARKE JR, CARLIN JB: Validation of questionnaire and bronchial hyperresponsiveness against respiratory physician assessment in the diagnostics of asthma. *Int J Epidemiol* 1996;25:609-16.

13. ANNESI-MAESANO I, ORYSZCZYN MP, LANTEAUME A, BERLIER M, KOFFERSCHMITT MC, GODARD Ph : Prévalence et sévérité de la rhinite parmi les adolescents. *Rev Mal Respir* 1997;14:4S23-4S31.
14. BEHDEHANI NA, ABAL A, SYABBALO NC: Prevalence of asthma, allergic rhinitis, and eczema in 13 to 14 year old children in Kuwait: an ISAAC study. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2000;85:58-63.
15. CHARPIN D, VERVLOET D, LANTEAUME A : Allergie respiratoire et animaux domestiques. enquêtes réalisées en population générale. *Rev Mal Respir* 1989;6:325-8.
16. BURR ML, ANDERSON HR, AUSTIN JB: Respiratory symptoms and home environment in children: a national survey. *Thorax* 1998;54:27-32.
17. STRACHAN DP, CAREY IM: Home environment and severe asthma in adolescence: a population based case-control study. *BMJ* 1995;311:1053-6.
18. KURATA JH, CLOVSKY MM, NEWCOMB RL: A multifocal study of patients with asthma. *Ann Allergy* 1976;37:398-409.
19. OHMAN JL: Allergy in man caused by exposure to mammals. *J Am Vet Assn* 1978;172:1403-6.