



الأكاديمية الجزائرية لعلوم أمراض الحساسية
Académie Algérienne d'Allergologie

Disponible en ligne sur

ASJP
Algerian Scientific Journal Platform

<https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/588>



ARTICLE ORIGINAL

Profil clinique et analyse des tests cutanés des enfants asthmatiques à Constantine, Algérie.

Clinical profile and skin prick test analysis in children with asthma in Constantine, Algeria.

Moufida DJALLEB^{a,*}, Abdelhak DEHIMI^b, Ahmed HAMADA^a, Belkacem BIOUD^b

^aService de Pédiatrie, Hôpital Militaire Régional Universitaire de Constantine, Algérie.

^bService de Pédiatrie, Centre Hospitalo-Universitaire de Sétif, Algérie

MOTS CLÉS

Asthme

Allergie

Allergènes

Skin Prick Test

Résumé

Introduction : L'asthme et les maladies allergiques connaît une prévalence croissante chez les enfants à l'échelle mondiale. Les allergènes sont des facteurs déclenchants de l'asthme bronchique. Le test cutané est un test rapide, sensible et rentable pour détecter les maladies allergiques IgE médiées. L'identification des pneumallergènes courants dans une région est nécessaire pour éduquer le patient sur les allergènes à éviter et trouver la meilleure formulation de prévention allergénique pour un traitement efficace. Cette étude a été réalisée pour analyser le profil clinique et la sensibilité cutanée aux pneumallergènes courants par test cutané chez les enfants asthmatiques âgés de treize et quatorze ans, à Constantine.

Méthodes : Cette étude transversale et observationnelle a été menée selon la méthodologie ISAAC ((International Study of Asthma and Allergies in Childhood) durant l'année scolaire 2017 - 2018. Tous les enfants de 13 à 14 ans ayant un asthme actuel ont été inclus dans l'étude. Les tests cutanés par prick ont été réalisés avec les huit pneumallergènes les plus courants.

Résultats : 104 enfants asthmatiques ont été étudiés et parmi les malades testés aux pneumallergènes (96), 75 % étaient positifs. Les principaux symptômes étaient une dyspnée paroxystique (46,15 % et une toux sèche (28,85 %). La proportion du caractère nocturne des symptômes était plus élevée (73,08 %). Nous avons testé les huit allergènes courants, et les acariens représentaient les allergènes incriminés dans la majorité des cas (67,71 %), suivis des pollens (66,69 %). La polysensibilisation (supérieure ou égale à 2 allergènes) représentait 54,2 % des cas.

Conclusion : L'asthme bronchique, associé aux comorbidités allergiques, a un impact significatif sur la qualité de vie et la performance scolaire des enfants. Les tests cutanés aux pneumallergènes sont utiles pour identifier les allergènes courants. Les acariens étaient les allergènes les plus couramment positifs dans notre étude.

© 2024 Revue Algérienne d'Allergologie et d'Immunologie Clinique. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Asthma

Allergy

Abstract

Introduction : Asthma and allergic diseases are experiencing increasing prevalence among children globally. Allergens are triggering factors for bronchial asthma. The skin test (SPT) is a rapid, sensitive and cost-effective test for detecting IgE-mediated allergic diseases. Identifying common pneumallergens in a region is necessary to

Allergens Skin Prick Test

educate the patient on which allergens to avoid and find the best allergen prevention formulation for effective treatment. This study was carried out to analyze the clinical profile and skin sensitivity to common pneumallergens by skin test in asthmatic children aged thirteen and fourteen years, in Constantine.

Methods: This cross-sectional and observational study was conducted according to the ISAAC methodology ((International Study of Asthma and Allergies in Childhood) during the 2017 - 2018 school year. All children aged 13 to 14 years with current asthma were included in The skin prick tests were carried out with the eight most common pneumallergens.

Results: 104 asthmatic children were studied and among the patients tested for pneumallergens (96), 75% were positive. The main symptoms were paroxysmal dyspnea (46.15%) and dry cough (28.85%). The proportion of nocturnal symptoms was higher (73.08%). We tested the eight common allergens, and mites represented the allergens incriminated in the majority of cases (67.71%), followed by pollen (66.69%). Polysensitization (greater than or equal to 2 allergens) represented 54.2% of cases.

Conclusion: Bronchial asthma, associated with allergic comorbidities, has a significant impact on the quality of life and school performance of children. Pneumallergen skin tests are useful in identifying common allergens. Dust mites were the most common allergens testing positive in our study.

© 2024 Revue Algérienne d'Allergologie et d'Immunologie Clinique. All rights reserved.

* Auteur correspondant :

Adresse e-mail : djalleb.moufida@gmail.com (M Djalleb)

Introduction.

L'asthme est une maladie hétérogène, globalement caractérisée par une inflammation chronique des voies aériennes. Elle est définie par l'histoire clinique des symptômes respiratoires (tels que la respiration sifflante, l'essoufflement, l'oppression thoracique et la toux) qui varient au fil du temps et en intensité, et par la limitation variable du débit d'air expiratoire (1). L'OMS a classé les maladies allergiques au quatrième rang des maladies chroniques et selon le rapport global de l'asthme de 2018, 14 % des enfants du monde souffrent de symptômes d'asthme (2).

En Algérie, selon l'étude internationale sur l'asthme et les allergies chez l'enfant (ISAAC), il y a eu une augmentation de la prévalence cumulée de l'asthme chez les adolescents de 13-14 ans, en 1996 Bezzaoucha a trouvé 6.4 %, Boukari en 2005 a trouvé 8.7 % (3,4).

Dans l'Est algérien, le problème de l'asthme de l'enfant est peu étudié. Ainsi, dans le but de déterminer la prévalence et la sévérité de l'asthme, de la rhinoconjonctivite et de l'eczéma atopique chez les enfants habitant les hauts plateaux de Sétif, une enquête a été conduite en 2012 par Bioud et coll, utilisant la méthodologie standardisée de la phase III ISAAC chez 3044 collégiens âgés de 13-14 ans avec comparaison des résultats avec ceux de la phase I ISAAC réalisée en 2007 par la même équipe sur un échantillon de 13 260. Les résultats ont montré qu'il n'y avait pas d'augmentations significatives de presque tous les symptômes respiratoires entre la phase I ISAAC et la phase III

avec changement des sifflements de 8.8 % à 9.9 (+0.22) ; les sifflements annuels de 4.4 % à 6.3 % (+0.38) ; l'asthme cumulé restait inchangé 3.7 % (+0) ; la toux nocturne de 13.3 % à 17.5 % (+0.84) ; et les sifflements à l'effort de 6.1 % à 7 % (+0.18) (5).

La prévalence mondiale de l'asthme allergique a augmenté au fil des décennies, probablement en raison des changements de mode de vie et des environnements intérieur et extérieur.

L'asthme est une maladie multifactorielle. La part génétique, probablement polygénique, est reconnue. Les facteurs extrinsèques tels les pneumallergènes spécifiques sont nombreux et plus ou moins évitables. Chez l'enfant, l'atopie est le principal facteur de prédisposition d'asthme (6). La voie principale de l'exposition aux allergènes dans l'asthme est la voie inhalée. La nature des sensibilisations varie selon les pays et par conséquent selon l'exposition environnementale. Les substances généralement identifiées sont les pollens, les spores de moule, les acariens de la poussière de maison et les protéines animales (7-9).

Le test cutané par prick ou Skin Prick Test (SPT) est un test standardisé, rapide, sensible et économique pour détecter les maladies allergiques IgE médiées. Les indications des SPT comprennent l'asthme, la rhinite allergique, la dermatite atopique, les allergies alimentaires suspectées, l'allergie au latex et les conditions dans lesquelles des IgE spécifiques sont suspectées dans la pathogenèse. Il fournit des informations sur la présence d'IgE spécifiques aux

antigènes protéiques et peptidiques (allergènes). L'identification des pneumallergènes communs dans une région est nécessaire pour éduquer le patient sur les allergènes à éviter et trouver parfois la formulation d'une immunothérapie spécifique pour un traitement efficace de la maladie allergique.

L'asthme bronchique peut avoir des conséquences sociales et scolaires très lourdes. L'enquête menée à Sétif par Bioud et coll brosse un tableau du quotidien des malades asthmatiques, ainsi un quart des malades a eu entre 4 à 12 crises durant les 12 derniers mois, 8 % ont eu un sommeil perturbé avec des réveils nocturnes au moins une fois par semaine et 1 % présentaient une crise d'asthme grave par an (5). Selon l'étude AIRE portant sur l'analyse de données de 753 enfants asthmatiques européens, 42.7 % d'enfants se sont absentés de l'école durant la dernière année, 38.2 % ont rapporté des symptômes diurnes et 29.5 % des asthmatiques sont limités dans leurs activités sportives (10). Avec la prévalence actuelle en Algérie estimée à 8.7 % (11), on trouve en moyenne 2 à 3 enfants asthmatiques par classe.

Ainsi, cette étude a été réalisée pour déterminer le profil clinique et la sensibilisation aux pneumallergènes courants par le test cutané chez les enfants de 13 à 14 ans atteints d'asthme bronchique.

Patients et méthodes

Cette étude transversale a été menée durant l'année scolaire 2017-2018. La prévalence de l'asthme actuel a été définie selon la méthodologie ISAAC par la présence d'un wheezing ou sifflement durant les 12 derniers mois avec un diagnostic d'asthme posé par un médecin. Tous les enfants de 13 à 14 ans atteints d'asthme bronchique actuel ont été inclus dans l'étude. Le diagnostic de l'asthme bronchique était donc basé sur des antécédents typiques et des constatations à l'examen physique, et la classification était basée sur les directives du GINA.

En fonction de la fréquence des symptômes, les crises nocturnes, la limitation des activités physiques et le recours aux bronchodilatateurs de courte durée d'action, nous avons pu classer nos asthmatiques selon la sévérité de leur maladie basée sur les directives du GINA en asthme intermittent, persistant léger, persistant modéré et persistant sévère (12).

Le suivi de nos patients nous a permis l'évaluation du niveau de contrôle de l'asthme en se basant sur les directives du GINA. L'ACT (asthma control test),

outil recommandé et validé pour évaluer le contrôle de l'asthme (13).

Le consentement éclairé des parents pour l'enquête étant exprimé lors de la consultation. La réalisation des tests cutanés a été faite par des stallerpoints (pointe plastique). On a testé les allergènes standardisés du laboratoire Stallergènes, choisis pour leur simplicité d'application, leur innocuité et leur acceptabilité par les enfants et les parents. Des extraits d'acariens (*Dermatophagoïdes pteronyssinus*, *Dermatophagoïdes farinae*), des phanères d'animaux domestiques (chien, chat), des pollens de graminées (5G), des pollens d'arbres (oliviers et cyprès) et de pariétaires, en plus d'un témoin positif (histamine : 10mg/ml) et un témoin négatif (solvant). La lecture s'est faite selon les recommandations de l'EAACI (European Academy of Allergology and Clinical Immunology) (14).

Les SPT ont été réalisés et interprétés par le même médecin investigateur.

La méthode de référence reste les pricks tests, par l'introduction de l'allergène par effraction épidermique par les stallerpoints (pointe plastique) à travers la goutte d'extrait allergénique déposée sur la peau au niveau de la face antérieure de l'avant-bras gauche, espacées de 2-4 cm pour limiter le risque de faux positifs. La lecture se fait après 15-20 minutes et consistait en la mesure en mm de la papule, la positivité et/ou la négativité sont retenues par comparaison aux témoins. Un test vis-à-vis de l'allergène est considéré comme positif si on trouve la triade de Lewis : papule, érythème, prurit et le diamètre de papule est au moins égal à 3 mm après soustraction du témoin négatif (15).

Les malades ayant récemment présenté une anaphylaxie, un eczéma étendu, un asthme sévère non contrôlé et prenant des corticostéroïdes à long terme ont été exclus des tests cutanés.

Les antihistaminiques oraux ont été arrêtés sept à dix jours avant la pratique des tests cutanés.

Résultats

Notre population comprenait 104 asthmatiques âgés de 13-14 ans, dont 64,4 % (n=67) étaient des filles, 77 % (n=80) habitaient en milieu urbain. Soixante-huit pour cent des enfants avaient un parent allergique (père et/ou mère) et les deux parents étaient allergiques dans 9,61 % des cas. Presque la moitié des asthmatiques était exposée à un tabagisme passif (48,08 %) et un quart, aux animaux domestiques (chat et/ou chien).

Seulement 10,6 % des enfants de notre étude ont été élevés dans de petites familles (≤ 2) et dans un tiers des cas, il s'agit bien du premier enfant (32,7 %) (Tableau I).

Tableau I.
Caractéristiques sociodémographiques des asthmatiques actuels, Constantine 2018.

Filles (n=67)	67 [64,40 %]
Zone urbaine	80 [76,92 %]
Atopie familiale, père et/ou mère allergique	71 [68,27 %]
Atopie familiale, les deux parents	10 [9,61 %]
Tabagisme passif	50 [48,08 %]
Animaux domestiques, chat et/ou chien	23 [22,12 %]

L'évaluation de l'asthme et des paramètres atopiques a révélé que la population était en général atopique et présentait des symptômes significatifs d'asthme. Le symptôme majeur chez nos enfants asthmatiques était la dyspnée sifflante paroxystique dans 48,15 %, suivie de la toux sèche nocturne retrouvée chez 30 malades.

En se basant sur les données cliniques [fréquence des symptômes, sévérité des crises, fréquence des exacerbations et nécessité d'hospitalisation] et thérapeutiques [traitement nécessaire] de chaque patient, nous avons pu classer nos asthmatiques selon la sévérité de leur maladie. Il en ressort que l'asthme était intermittent dans 34 % des cas [35 enfants étaient sous SABA pour obtenir le bon contrôle de l'asthme], persistant léger dans 50 %, persistant modéré dans 14 % et persistant sévère dans 1,9 % des cas [figure 1].

Le suivi de ces asthmatiques a permis aussi d'apprécier le niveau de contrôle de la maladie en se basant sur les symptômes des patients lors des dernières consultations [fréquence des symptômes, fréquence des exacerbations, leurs besoins en BD]. Ainsi, dans notre étude, l'asthme a été jugé contrôlé dans 60,57 % des cas, partiellement contrôlé dans 6,73 % et non contrôlé dans 32,7 % des cas [figure 2].

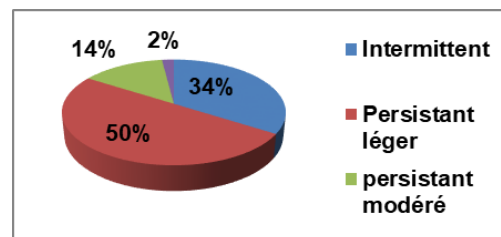


Figure 1. Répartition des asthmatiques
Répartition des asthmatiques selon la sévérité de l'asthme, Constantine 2018.

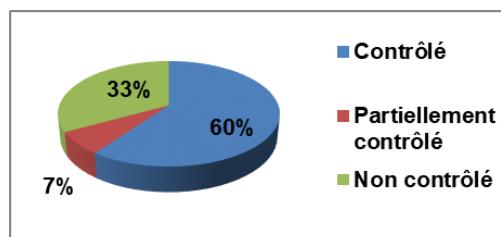


Figure 2. Répartition des asthmatiques
Répartition des asthmatiques selon la sévérité de l'asthme, Constantine 2018.

Pour ce qui est des comorbidités, 37,5 % des asthmatiques avaient des signes cliniques de DA, les plis des coudes étaient la localisation la plus fréquente suivie du cou et 12 malades avaient 3 localisations et plus. L'association d'une rhinite allergique (RA) et d'une rhinoconjonctivite allergique (RCA) est très fréquente, 76,92 % et 70,19 % respectivement. (Tableau II).

Tableau II.
Signes des pathologies allergiques associées à l'asthme, Constantine 2018.

Rhinite allergique (RA)	80 (76.92 %)
RCA	73 (70,19 %)
Dermatite atopique	39 (37.5 %)
• Nombre	
2 localisations	08 (7.69 %)
≥3 localisations	12 (11.54 %)
• Siège	
Autour des yeux	10 (9.62 %)
Autour ou en avant du cou	20 (19.23 %)
Plis des coudes	22 (21.15 %)
Derrière les genoux	17 (16.35 %)
En avant des chevilles	11 (10.58 %)

Notre population d'adolescents a été décrite comme hautement atopique (75 %) et le taux de sensibilisation était plus haut chez les garçons (88,9 %) que les filles (66,7 %) ($P=0.01$) (Tableau III). Dans notre étude, les acariens représentent les allergènes incriminés

dans la majorité des cas (67.71 %). L'atopie pollinique (sensibilisation aux graminées, aux herbacées et aux pollens d'arbres) s'est produite chez 66,7 % de la population (N=64) et 54,2 % étaient polysensibilisés (N=52) (figure 3.).

Tableau III.
Comparaison des asthmatiques selon la sensibilisation allergique et le sexe, Constantine 2018.

	Garçons	Filles	p
Sensibilisation	(n= 36)	(n=60)	
-	04 (11 %)	20 (33.3 %)	0.016
+	32 (89 %)	40 (66.7 %)	

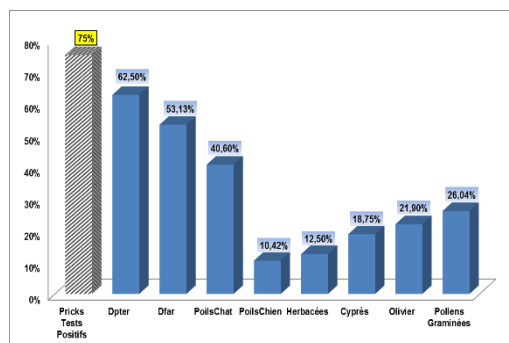


Figure 3. Répartition des asthmatiques présentant une sensibilisation allergique (première colonne grise) selon les proportions d'allergènes spécifiques, Constantine 2018.

Discussion

La prévalence croissante des maladies allergiques est un problème mondial, et en Algérie, la charge de ces maladies augmente en termes de prévalence et de gravité (16,17). Les maladies allergiques courantes incluent l'asthme, la rhinite, l'anaphylaxie, les allergies médicamenteuses et alimentaires, l'eczéma, l'urticaire et l'angioœdème. Pour l'asthme bronchique, il y avait en 2006, 300 millions d'asthmatiques dans le monde, l'OMS en estime 100 millions de plus d'ici 2025 en majorité chez les jeunes enfants (18).

Notre étude portait sur 104 enfants asthmatiques âgés de 13 à 14 ans scolarisés à Constantine. L'étude épidémiologique internationale, ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) (19), dont nous sommes inspirés de sa méthodologie, est le pendant pédiatrique de l'ECRHS (European Community Respiratory Health Study) (20), réalisée au cours des années 90 auprès

d'échantillons représentatifs de jeunes (6-7ans et 13-14ans). L'étude ISAAC est la plus grande étude épidémiologique jamais réalisée et la seule étude réellement globale sur les allergies infantiles (21).

Sur l'ensemble des enfants qui ont participé à notre étude, les filles étaient sensiblement plus nombreuses que les garçons (57,61 % IC 56,41-58,79) (sex-ratio=0,74). Debrock en France avait fait le même constat dans une étude sur l'asthme en milieu scolaire (22). Ce taux est supérieur à celui retrouvé par Ait Khaled et coll lors de la phase III ISAAC où 51 % des participants étaient de sexe féminin, mais cette proportion changeait de 40,2 % dans Boulmene (Maroc) à 59.6 % à la Côte d'Ivoire urbaine (Afrique du Sud) (23). En effet, selon le rapport des Nations Unies, une prédominance féminine dans la population mondiale est constatée (24). La féminisation de l'école algérienne est aussi une réalité (25), ce qui pourrait expliquer, donc nos résultats.

Dans notre étude, la dyspnée paroxystique était le symptôme majeur, présent dans 46,15 % des cas. La toux sèche a été notée dans 30 cas (28,85 %) alors que la sensation d'oppression thoracique n'était présente que chez 11 cas (10,58 %). La survenue essentiellement nocturne de ces symptômes a été notée dans 73,08 % des cas. Nos chiffres sont superposables à ceux retrouvés dans une étude hospitalière en Tunisie (26).

En terme de contrôle d'asthme, la majorité des enfants ont un asthme bien contrôlé, ce qui peut être dû au fait que la plupart d'entre eux ont un asthme intermittent dépendant uniquement de l'utilisation occasionnelle des SABA pour un contrôle optimal. Cependant, approximativement, deux enfants sur 5 ont un contrôle suboptimal en se basant sur les critères du GINA (1).

Dans notre étude, l'association d'une RA et de RCA est très fréquente, 76.92 % et 70.19 % respectivement. Dans la cohorte de naissances de Tbilisi en Géorgie, la population étudiée a inclus 1450 enfants âgés de 2 à 17 ans représentant la population générale (850 filles et 600 garçons), la rhinite allergique a été considérée comme la comorbidité la plus commune (27). Au Pérou, une rhinite allergique était associée dans 63 % (28). Les signes de la rhinite allergique, tels que la congestion et l'inflammation conjonctivale, les yeux cernés, le pli transversal sur le nez dû au grattage constant lié à la rhinite allergique (ou les plis de Dennis Morgan) peuvent être présents en l'absence d'un épisode aigu. La muqueuse nasale peut-être érythémateuse, congestive violacée ou pâle (29).

La dermatite atopique affecte la qualité de la vie des enfants et leurs parents (30). Son diagnostic est aussi clinique et anamnestique (31) et donc l'examen direct de la peau est indispensable. Dans notre étude, 37.5 % des asthmatiques avaient des signes cliniques de DA, les plis des coudes étaient la localisation la plus fréquente. Dans une étude italienne menée à Rome, durant l'année scolaire 2000-2001 selon le protocole de la phase II ISAAC, la prévalence de l'eczéma vie était de 15.1 %, la prévalence des symptômes de DA au cours des 12 derniers mois était de 9.5 % et un total de 1.6 % des enfants de la population générale avaient des signes évidents de dermatite atopique à l'examen physique (32).

Une histoire familiale positive de maladies atopiques était présente chez 68 % des patients atteints de l'asthme bronchique dans notre étude. La notion de familles asthmatiques a été évoquée depuis longtemps. Ainsi, l'atopie familiale a été signalée dans plusieurs études comme facteur de risque de développement de l'asthme de l'enfant (33-38). Soto-Quiros et coll à Costa Rica ont étudié la relation entre les facteurs de risque potentiels et les sifflements courants, rhinite allergique et eczéma parmi 208 enfants âgés de 10-13 ans participant à la phase II de l'étude ISAAC, après l'analyse multivariée, les enfants qui ont eu une histoire maternelle d'asthme ont eu 2.4 fois plus de risque de sifflement courant. (IC 95 % OR = 1.1-5.3) (39).

Parmi les 104 enfants asthmatiques, 96 ont été testés aux pneumallergènes. Le taux global de l'atopie (sensibilisation aux aéroallergènes) dans notre échantillon était de 75 %. Le taux d'atopie était plus haut chez les garçons (88.9 %) que les filles (66.7 %) ($P=0.01$). Nos résultats sont proches de ceux d'une étude réalisée à Ibadan au Nigeria 73 % (40), plus faible que celui rapporté dans d'autres études de Toulouse en France (81 %) (41), et de Lima au Pérou 88 % (28), mais plus important que celui rapporté dans des études maghrébines où on notait une sensibilisation aux pneumallergènes de 44.4 % en Tunisie et de 46.7 % à Marrekech, pouvant être expliqué par le jeune âge des asthmatiques dans ces deux dernières études. (42,43).

Les polysensibilisations (supérieure ou égale à 2 allergènes) représentent 54.2 % des cas dans notre étude ; 15.6 % des patients ont présenté 3 à 4 sensibilisations et 11.46 % ont eu plus de 5 sensibilisations. De même, dans l'étude de Demoly et coll à Toulouse (44), 62 % des enfants avaient 1 à 2 tests cutanés positifs, 22 % en avaient entre 3 et 5 et 16 % plus de 5 allergènes.

Dans notre étude, les acariens représentent les allergènes incriminés dans la majorité des cas (67.71 %), suivis des pollens (66.69 %) avec les proportions suivantes : graminées 26.04 %, olivier 21.90 % et les cyprès 18.75 %). On retrouve ensuite les phanères d'animaux (51.02 %). La revue de la littérature trouve des taux de sensibilisations variables pour les différents allergènes selon les pays concernés par ces études (45-47).

Le profil de sensibilisation dans notre série est relativement similaire à celui observé en Europe du Sud (48,49) et les autres pays de l'Afrique du Nord. En effet, ces pays partagent un climat et un environnement similaire (humide) favorisant le développement de ces types d'allergènes. Par contre aux USA, la sensibilisation aux phanères d'animaux (chat) est en première position chez les enfants (50).

Conclusion

L'asthme bronchique, avec ses nombreuses comorbidités allergiques, a un impact significatif sur la qualité de vie et la performance scolaire des enfants. Ainsi, étudier les caractéristiques cliniques et identifier les allergènes responsables de la l'asthme bronchique dans la région est essentiel pour mettre en œuvre des stratégies de traitement et de prévention appropriées. Le test cutané, standardisé, rapide, sensible et rentable pour détecter les maladies allergiques IgE médiées est utile pour identifier les allergènes communs. Dans notre étude, le pneumallergène majoritairement incriminé était les acariens de la poussière domestique.

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt.

Remerciements

Références bibliographiques

1. Global Initiative for Asthma. GLOBAL STRATEGY FOR ASTHMA MANAGEMENT AND PREVENTION (UPDATE_2018). 2018.
2. Marks G, Pearce N, Strachan D, Asher I, Ellwood P, Marks G, Pearce N, Strachan D. Global Burden of Disease due to Asthma. Global Asthma Report 2018.

3. Asher MI. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Eur Respir J*. 1 août 1998;12(2):315-35.
4. Boukari R et al. Evolution de la prévalence de l'asthme, de la rhinite et de la dermatite atopique à Alger : Résultats de deux études menées à 20 ans d'intervalle. *Rev Française Allergol Immunol Clin*. nov 2007;47(7):469-81.
5. Bioud B, Dehimi A, Bioud S, Belghazi M. Prévalence des allergies infantiles en Algérie. *Rev Fr Allergol*. 2014;54(3):285.
6. Elias JA, Lee CG, Zheng T, Ma B, Homer RJ, Zhu Z. New insights into the pathogenesis of asthma. *J Clin Invest*. févr 2003;111(3):291-7.
7. Burge HA, Rogers CA. Outdoor allergens. *Environ Health Perspect*. août 2000;108(Suppl 4):653-9.
8. Platts-Mills TAE, Blumenthal K, Perzanowski M, Woodfolk JA. Determinants of Clinical Allergic Disease: The Relevance of Indoor Allergens to the Increase in Asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. sept 2000;162(supplement_2):S128-33.
9. Vervloet D, Charpin D, Birnbaum J. Extrinsic asthma and environmental allergens. *Allerg Immunol (Leipz)*. sept 1991;23(7):281-3.
10. Blanc FX, Postel-Vinay N, Boucot I, De Blic J, Scheinmann P. [The AIRE Study: data analysis of 753 European children with asthma]. *Rev Mal Respir*. oct 2002;19(5 Pt 1):585-92.
11. Société Algérienne de Pédiatrie. Guide sur le diagnostic et la prise en charge de l'asthme de l'enfant [Internet]. 2010. Disponible sur : <http://www.sapediatrie-dz.com>
12. Global Initiative for Asthma. GLOBAL STRATEGY FOR ASTHMA MANAGEMENT AND PREVENTION (UPDATE_2014). 2014.
13. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-38.
14. Bousquet J, Heinzerling L, Bachert C, Papadopoulos NG, Bousquet PJ, Burney PG, et al. Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens: Practical use of skin tests. *Allergy*. janv 2012;67(1):18-24.
15. Bourrain JL. Méthodologie des tests à lecture immédiate. *Ann Dermatol Vénéréologie*. 1 août 2009;136(8):661-7.
16. WHO Bronchial asthma: world health organization [Internet]. Disponible sur : <http://www.who.int/>
17. Nunes C, Pereira AM, Morais-Almeida M. Asthma costs and social impact. *Asthma Res Pract*. 2017;3(1):1-11.
18. Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R, Global Initiative for Asthma (GINA) Program. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*. mai 2004;59(5):469-78.
19. Asher MI, Keil U, Anderson HR, Beasley R, Crane J, Martinez F, et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J*. mars 1995;8(3):483-91.
20. Burney P, Chinn S, Jarvis D, Luczynska C, Lai E. Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). *Eur Respir J*. 1 avr 1996;9(4):687-95.
21. Flohr C. Recent perspectives on the global epidemiology of childhood eczema. *Allergol Immunopathol (Madr)*. juin 2011;39(3):174-82.
22. Debrock C, Menetrey C, Bonavent M, Antonini MT, Preux PM, Bonnaud F, et al. [Prevalence of exercise-induced asthma in school children]. *Rev Epidemiol Sante Publique*. déc 2002;50(6):519-29.
23. Ait-Khaled N, Odhiambo J, Pearce N, Adjoh KS, Maesano IA, Benhabyles B, et al. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis and eczema in 13- to 14-year-old children in Africa: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood Phase III. *Allergy*. mars 2007;62(3):247-58.
24. United Nations. World Population Prospects : The 2010 Revision, Volume I - Comprehensive Tables. UN ; 2012. (Statistical Papers - United

- Nations (Ser. A), Population and Vital Statistics Report).
25. Ouadah-Bedidi Z. Inégalités d'instruction Hommes-Femmes en Algérie : quand les écarts s'inversent. déc 2016;20 pages.
 26. Joobeur S, Mhamed SC, Saad AB, Mribah H, Dekhil A, Rouatbi N, et al. L'asthme allergique au centre tunisien. Pan Afr Med J [Internet]. 16 févr 2015 [cité 25 juin 2019];20. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462549/>
 27. Adamia N, Jorjoliani L, Khachapuridze D, Katamadze N, Chkuaseli N. ALLERGIC DISEASES AND ASTHMA IN ADOLESCENTS. Georgian Med News. juin 2015;(243):58-62.
 28. Gudiel A H, Jorge Gudiel H, Lissié Tincopa A, Dutau G, Rancé F. Étude des sensibilisations aux aéroallergènes chez les enfants asthmatiques âgés de plus de trois ans et habitant dans la zone Nord de Lima (Pérou). Rev Fr Allergol. 1 sept 2009;49(5):403-9.
 29. Sharma GD. Pediatric Asthma Clinical Presentation: History, Physical Examination, Nonpulmonary Manifestations, Staging. 8 janv 2019 ; Disponible sur : <https://emedicine.medscape.com/article/>
 30. Campos ALB, de Araújo FM, dos Santos MAL, dos Santos A de AS, Pires CAA. IMPACT OF ATOPIC DERMATITIS ON THE QUALITY OF LIFE OF PEDIATRIC PATIENTS AND THEIR GUARDIANS. Rev Paul Pediatr. 2017;35(1):5-10.
 31. Société Française de Dermatologie. Prise en charge de la dermatite atopique de l'enfant, Conférence de consensus Texte long. Ann Dermatol Venereol. 2005;132(1S19-33).
 32. Di Domenicantonio R, De Sario M, Sammarro S, Compagnucci P, Forastiere F, Pistelli R, et al. [Asthma and allergies in childhood in Rome: Italian contribution to the ISAAC II]. Epidemiol Prev. août 2003;27(4):226-33.
 33. Koshy G, Delpisheh A, Brabin BJ. Trends in prevalence of childhood and parental asthma in Merseyside, 1991-2006. J Public Health. 1 déc 2010;32(4):488-95.
 34. Sherrieff A, Peters TJ, Henderson J, Strachan D, ALSPAC Study Team. Avon Longitudinal Study of Parents and Children. Risk factor associations with wheezing patterns in children followed longitudinally from birth to 3(1/2) years. Int J Epidemiol. déc 2001;30(6):1473-84.
 35. Rusconi F, Galassi C, Corbo GM, Forastiere F, Biggeri A, Ciccone G, et al. Risk Factors for Early, Persistent, and Late-onset Wheezing in Young Children. Am J Respir Crit Care Med. 1 nov 1999;160(5):1617-22.
 36. Zeyrek CD, Zeyrek F, Sevinc E, Demir E. Prevalence of asthma and allergic diseases in Sanliurfa, Turkey, and the relation to environmental and socioeconomic factors: is the hygiene hypothesis enough? J Investig Allergol Clin Immunol. 2006;16(5):290-5.
 37. Hermann C, Westergaard T, Pedersen BV, Wohlfahrt J, Høst A, Melbye M. A Comparison of Risk Factors for Wheeze and Recurrent Cough in Preschool Children. Am J Epidemiol. 15 août 2005;162(4):345-50.
 38. Aberle N, Kljaić Bukvić B, Blekić M, Vučković M, Bardak D, Gudelj A, et al. Allergic Diseases and Atopy Among Schoolchildren in Eastern Croatia. Acta Clin Croat. mars 2018;57(1):82-90.
 39. Soto-Quiros ME, Silverman EK, Hanson LA, Weiss ST, Celedón JC. Maternal history, sensitization to allergens, and current wheezing, rhinitis, and eczema among children in Costa Rica. Pediatr Pulmonol. avr 2002;33(4):237-43.
 40. Oluwole O, Arinola OG, Falade GA, Ige MO, Falusi GA, Aderemi T, et al. Allergy sensitization and asthma among 13-14 year old school children in Nigeria. Afr Health Sci. mars 2013;13(1):144-53.
 41. Rancé F, Dutau G. Asthme et allergies alimentaires : à propos de 163 observations pédiatriques. 2002. 2002;9(Suppl 3):402-7.
 42. Malouche S, et al. Les sensibilisations cutanées aux pneumallergènes chez l'enfant : étude transversale de 200 cas. Tunis Med. 2013;91(11):627-32.
 43. Ghadi A, Dutau G, Rancé F. Étude des sensibilisations chez l'enfant atopique à Marrakech. Étude prospective chez 160 enfants entre 2002 et 2005. Rev Fr Allergol Immunol Clin. 1 oct 2007;47(6):409-15.

44. Demoly P, Godard P, Bousquet J. Une synthèse sur l'épidémiologie de l'asthme. Rev Fr Allergol. 2005;45(6):464-75.
45. Clausen M, Kristjansson S, Haraldsson A, Björkstén B. High prevalence of allergic diseases and sensitization in a low allergen country. Acta Paediatr Oslo Nor 1992. sept 2008;97(9):1216-20.
46. Alaoui Yazidi A, Bartal M. Prévalence de la sensibilisation cutanée à l'olivier au Maroc : étude multicentrique. Rev Fr Allergol Immunol Clin. 1 juin 2000;40(4):481-8.
47. Ben M'rad S, Moetamri Z, Chaouch N, Merai S, Tritar F, Yaalaoui S, et al. La sensibilisation aux blattes à Tunis. Rev Fr Allergol Immunol Clin. 1 oct 2004;44(6):504-8.
48. M. Miguères, J. Dakhil, R. Delageneste, C. Schwartz, C. Pech-Ormières, I. Petit Lévy, M.-C. Pujazon, H. Leneveu, S. Carme, G. Demonet, D. Leclercq, A. Didier. Profils de sensibilisation cutanée aux pneumallergènes des patients consultant pour allergie respiratoire. Rev Mal Respir. 2009;26(5):514-20.
49. Sala-Cunill A, Bartra J, Dalmau G, Tella R, Botey E, Raga E, et al. Prevalence of asthma and severity of allergic rhinitis comparing 2 perennial allergens: house dust mites and *Parietaria judaica* pollen. J Investig Allergol Clin Immunol. 2013;23(3):145-51.
50. Wisniewski JA, Agrawal R, Minnicozzi S, Xin W, Patrie J, Heymann PW, et al. Sensitization to food and inhalant allergens in relation to age and wheeze among children with atopic dermatitis. Clin Exp Allergy J Br Soc Allergy Clin Immunol. oct 2013;43(10):1160-70.