

Physiopathologie

Relation entre asthme, atopie et obésité chez l'adolescent habitant la wilaya de Constantine, Algérie

Relationship between asthma, atopy and obesity in adolescents living in the Wilaya of Constantine, Algeria

Moufida DJALLEB.¹, Abdelhak DEHIMI.², MT SAADI.³, Zoheir LAIB.³, Ahmed HAMADA.⁴, Belkacem BIOUD.²

¹Service de Pédiatrie, Hôpital Militaire Régional Universitaire de Constantine, Algérie. ²Service de Pédiatrie, Centre Hospitalo-Universitaire de Sétif, Algérie. ³Service d'Epidémiologie & de Médecine Préventive, Hôpital Militaire Régional Universitaire de Constantine, Algérie. ⁴Service de Pédiatrie, Hôpital Militaire Régional Universitaire de Ouargla, Algérie

Auteur correspondant : djalleb.moufida@gmail.com

Reçu le 17 février 2023, Révisé le 26 juin 2023, Accepté le 30 juin 2023

Résumé Introduction. L'asthme pédiatrique est majoritairement atopique, mais aucune donnée n'existe sur l'atopie de l'enfant asthmatique obèse dans la littérature. En outre, l'élévation du taux d'obésité, la sensibilisation aux pneumallergènes sont un facteur de risque pour l'asthme. **Objectif.** Déterminer si l'élévation de l'indice de masse corporelle (IMC) est associée à la sévérité de l'asthme ou à la sensibilisation aux pneumallergènes, chez des adolescents asthmatiques dans la wilaya de Constantine. **Matériel et méthodes.** Une étude prospective, descriptive et transversale est réalisée durant l'année scolaire 2017-2018, et a porté sur 104 adolescents asthmatiques, âgés entre 13 et 14 ans, au sein des établissements scolaires de Constantine. Le statut pondéral des malades a été évalué en utilisant les seuils de l'International Obesity Task Force (IOTF), avec un indice de masse corporelle (IMC) ≥ 25 kg/m² définissant le surpoids ou l'obésité. Des groupes d'asthmatiques obèses et non obèses ont été comparés afin de noter la prévalence de l'asthme sévère et la sensibilisation en utilisant le test de Chi-deux à l'intervalle de confiance de 95 %. **Résultats.** Un quart des asthmatiques étaient en surpoids ou obèses avec un IMC moyen de $28,20 \pm 3,80$. Les symptômes d'asthme étaient persistants chez 66%, et non contrôlés chez 40% des cas. Près de 70% de la population était atopique et 50 % étaient polysensibilisés. La sensibilisation s'est produite dans les deux groupes avec un rapport positif significatif ($p=0,03$). Aucune association n'est observée entre l'obésité et la prévalence de l'asthme sévère ou les poly-sensibilisations. **Conclusion.** Le quart des adolescents sont en surpoids ou obèses et ont tendance à présenter une atopie. Cependant, aucune association n'est notée entre l'obésité et la prévalence des symptômes sévères d'asthme. D'autres études prospectives sont nécessaires pour une meilleure compréhension du groupe d'asthmatiques obèses.

Mots clés : *Asthme, Surpoids, Obésité, Indice de masse corporelle, Atopie, Adolescent, Sensibilisation, Poly-sensibilisation*

Abstract. Introduction. Pediatric asthma is predominantly atopic, but no data are found on atopy in obese asthmatic child in the literature. In addition, the increased obesity rates, sensitization to airborne allergens are a risk factor for asthma. **Objective.** To determine whether elevation of body mass index (BMI) was associated with asthma severity or with sensitization to inhalation allergens in adolescents in the wilaya of Constantine. **Material and methods.** This was a prospective, descriptive and cross-sectional study, carried out during the 2017-2018 school year, on 104 asthmatic adolescents, aged between 13 and 14, in schools in Constantine. The weight status of the patients was assessed using the 2012 thresholds of the International Obesity Task Force (IOTF), and a BMI ≥ 25 kg/m² defined overweight or obesity. Asthmatics obese and non-obese groups were compared for the prevalence of severe asthma and sensitization using the Chi-square test, at the 95% confidence interval. **Results.** Twenty-five per cent of asthmatics were overweight or obese with an average BMI of $28,20 \pm 3,80$. Asthma symptoms were persistent in 66%, and uncontrolled in 40% of cases. Almost 70% of the population were atopic, and 50% were poly-sensitized. Sensitization occurred in both groups with a significant positive ratio ($p=0.03$). No association was observed between obesity and prevalence of severe asthma ($p=0.5$), or poly-sensitizations. **Conclusion.** The quarter of adolescents is overweight or obese, and tends to present an atopy. However, no positive association is found between obesity and prevalence of severe asthma symptoms. Further prospective studies are needed for a better understanding of this obese asthmatics group.

Keywords : *Asthma, Overweight, Obesity, Body mass index, Atopy, Adolescent, Sensitization, Poly-sensitization*

Introduction

L'asthme et l'obésité sont des comorbidités fréquentes dans le monde. La prévalence de l'asthme ne cesse d'augmenter à l'échelle mondiale, il se présente comme un problème majeur de santé publique, survenant à tous les âges. De plus, la complexité et la gravité de cette maladie ne cessent d'augmenter, en particulier chez les enfants et les adultes jeunes, qui portent le plus lourd fardeau de ces tendances[1,2]. Les données de la phase III de l'Étude Internationale sur l'Asthme et les Allergies Infantiles (ISAAC) de 2013 indiquent que la prévalence globale de l'asthme était de 14,1% chez les enfants âgés de 13 à 14 ans[3]. En Algérie, l'asthme affecte plus de 5 % d'enfants de moins de 16 ans constituant, ainsi, la première maladie chronique pédiatrique [4]. L'obésité infantile est l'autre problème préoccupant de santé publique à travers le monde [5-9]. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le nombre de nourrissons et de jeunes enfants en surpoids ou obèses dans le monde est passé de 32 millions en 1990 à 41 millions en 2016 [11]. En Algérie, le phénomène a progressé de 76 %

entre 2003 et 2017. Le risque national d'obésité est désormais de 8 sur 10 adultes et de 8 sur 11 enfants ou adolescents [12]. Des études projectives alertent sur l'augmentation du taux à 29% à l'horizon 2025 [12]. En 2017, chez des adolescents scolarisés dans la ville d'Oran, âgés de 11 à 16 ans, 13% étaient en surpoids et 8% obèses [13].

L'obésité est un facteur de risque de développer de l'asthme. Les personnes obèses souffrent d'asthme plus grave, contrôlent moins bien leur maladie et reçoivent plus de soins de santé que les asthmatiques non obèses [14,15]. Cela est probablement dû à des facteurs physiologiques présents chez les personnes obèses, tels que l'expansion limitée de la paroi thoracique et la réduction du diamètre des voies aériennes, combinées à des niveaux élevés d'adipokines et de cytokines, pro-inflammatoires sécrétées par le tissu adipeux [15–17]. Certaines de ces cytokines ont montré des propriétés bronchoconstrictives. En fait, les modèles murins d'asthme atopique montrent un manque de biomarqueur T helper 2 (Th2) et une résistance à la corticothérapie [18]. Cela se reflète dans une étude clinique de Rastogi *et al.*, (2015), qui a rapporté que les adoles-

cents asthmatiques obèses avaient une polarisation TH1 et une activation des monocytes [19].

L'asthme pédiatrique est atopique dans 80% des cas. Les signes d'atopie comprennent une sensibilisation aux allergènes, une augmentation des valeurs d'immunoglobulines E (IgE) et une augmentation de l'activité éosinophile dans les voies respiratoires et dans le sang [20,21]. Des données suggèrent que l'asthme chez les adultes et les enfants obèses n'est pas atopique, et que le développement de l'asthme peut être dû uniquement à l'inflammation liée à l'obésité, plutôt qu'à l'inflammation causée par une augmentation de l'éosinophile ou d'autres mécanismes allergiques [22–24].

La sensibilisation précoce est un facteur prédictif du wheezing [14]. Dans la wilaya de Constantine, Terrouche & Ali-Khodja du département de chimie de la faculté des sciences exactes [25] ont révélé la présence de concentrations de particules et d'éléments métalliques bien au-dessus des niveaux acceptables par l'OMS et l'Union Européenne. Ces facteurs supposent l'augmentation du risque de sensibilisation dans notre wilaya. La méconnaissance du profil de sensibilisation aux pneumallergènes et le manque de données sur l'association de la sensibilisation à l'IMC ou à la sévérité de l'asthme chez l'enfant dans la wilaya ont suscité notre attention. L'objectif de notre étude était d'évaluer l'hypothèse d'une association entre l'obésité et la sévérité de l'asthme, la sensibilisation et/ou à la polysensibilisation aux pneumallergènes, chez des adolescents asthmatiques habitant la wilaya de Constantine.

Matériel et méthodes

Déroulement de l'étude

L'étude s'est déroulée en deux étapes successives et dépendantes appliquant le protocole ISAAC. La phase I était une étude transversale sur 6692 élèves âgés de 13-14 ans aléatoirement choisis, pour déterminer la prévalence et la sévérité de l'asthme [26]. Les sifflements annuels (SA) étaient définis par la présence chez le malade de symptômes et de sifflements dans la poitrine au cours des 12 derniers mois. La sévérité de l'asthme a été évaluée à partir de trois questions concernant les symptômes des 12 derniers mois : le nombre de crises de sifflement ; le nombre de réveils nocturnes par semaine, et le nombre de sifflements assez graves limitant la parole [26].

La phase II était une étude transversale analytique sur 104 asthmatiques rassemblant des informations sur l'asthme, le diagnostic, la sévérité, les visites

des urgences, les hospitalisations, les procédures de gestion et l'utilisation des médicaments. Tous nos malades ont été évalués sur le plan nutritionnel [27].

La prévalence de l'asthme actuel a été définie par la présence d'un wheezing durant les 12 derniers mois avec un diagnostic d'asthme vie (avoir déjà eu des crises d'asthme et le diagnostic d'asthme bronchique a été posé par un médecin). Après une évaluation clinique, la prévalence des formes sévères d'asthme (deux réponses affirmatives ou plus à : plus de 4 crises d'asthme/an, réveils nocturnes ≥ 1 fois/semaine, présence d'une élocution difficile, des cures des stéroïdes oraux ≥ 2 fois/an, des hospitalisations ≥ 2 fois/an et un nombre de jours manqués d'école ≥ 6 jours/an durant les 12 derniers mois) a été évaluée et comparée selon le statut pondéral : obèse et non obèse.

Mesures anthropométriques

Le statut pondéral des malades a été défini selon les valeurs de référence de l'International Obesity Task Force [28]. L'indice de masse corporelle (IMC) tient compte de deux données combinées : le poids et la taille, et se définit par le rapport du poids (en kg) sur la taille au carré (en m). Les adolescents en surpoids ou obèses présentant un IMC situé au-dessus du 25 kg/m² [29,30].

Skin pricks tests (SPT)

La réalisation des tests cutanés aux pneumallergènes a été faite par des staller points (pointe plastique). Les allergènes standardisés du laboratoire Staller-genes ont été testés, et choisis pour leur simplicité d'application, leur innocuité et leur acceptabilité par les enfants et les parents. Des extraits d'acariens (Dpter, Dfar), 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*) [31]. Un test cutané était considéré positif s'il était supérieur à la moitié du témoin positif (histamine).

Analyse statistique

Des statistiques descriptives ont été réalisées avec le logiciel SPSS 22 pour comparer les deux groupes d'asthmatiques obèses et non obèses, pour la prévalence de l'asthme sévère et la sensibilisation en utilisant le test du Chi-deux, odds ratio avec un intervalle de confiance de 95%.

Résultats

Caractéristiques démographiques des adolescents

Les caractéristiques des adolescents selon l'IMC sont présentées dans le **Tableau I**. Les adolescents asthmatiques (n=104), étaient âgés de 13-14 ans, dont 64,4 % (n=67) étaient des filles, 77% (n=80) habitaient en milieu urbain. Soixante-huit % avaient un parent allergique (père et/ou mère) et les deux parents étaient allergiques dans 9,61% des cas. Près de la moitié des asthmatiques était exposée à un tabagisme passif (48,08%) et un quart, aux animaux domestiques (chat et/ou chien). Seuls 10,6% des adolescents étaient issus de petites familles (≤2) et un tiers des cas, il s'agissait bien du premier enfant (32,7%) (**Tableau I**).

	Non obèses 78 N (%)	Obèses 26 N (%)	P
Sexe féminin	50 (64,1)	17 (65,4)	NS
Zone urbaine	60 (76,9)	20 (76,9)	NS
Niveau universitaire du père et/ou mère	11 (14,1)	04 (15,4)	NS
Père et/ou mère sans profession	38 (48,7)	13 (50,0)	NS
Taille du ménage ≥ 4EVBP	43 (55,1)	17 (65,4)	NS
Rang à la naissance, 1 ^{er} rang	27 (34,6)	7 (26,9)	NS
Mode d'accouchement (césarienne)	13 (16,7)	4 (15,4)	NS
Poids de naissance > 3500 g	23 (29,5)	09 (34,6)	NS
Allaitement maternel >6 mois	49 (62,8)	15 (57,7)	NS
Fréquentation des crèches et nourrices <6 mois	14 (17,9)	06 (23,1)	
Atopie familiale, père et/ou mère allergique	52 (66,7)	19 (73,1)	NS
Atopie familiale, les deux parents	07 (8,9)	03 (11,5)	NS
Tabagisme passif	38 (48,7)	12 (46,2)	NS
Animaux domestiques, chat et/ou chien	21 (26,9)	02 (7,7)	0.03

NS : Non significatif, test de Chi-deux à l'intervalle de confiance de 95 %.

Caractéristiques cliniques et allergéniques des adolescents

Vingt-cinq % des adolescents étaient en surpoids ou obèses (IMC ≥ 25), avec un IMC moyen de 28,20±3,80 (**Fig. 1**).

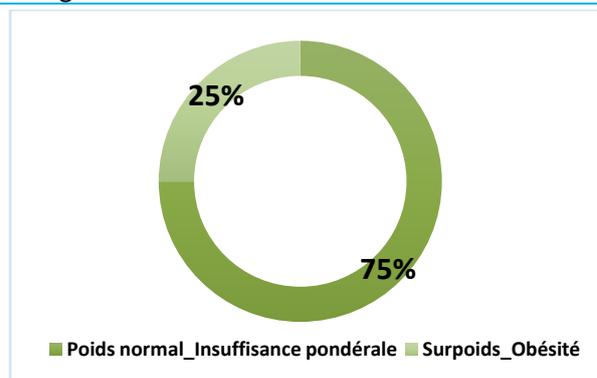


Fig. 1. Répartition des asthmatiques selon l'IMC
N=104 adolescents.

Tableau II. Caractéristiques cliniques et allergologiques des asthmatiques

	Non obèses N (%)	Obèses N (%)	P
Sévérité de l'asthme (selon critères GINA)			
Intermittent	29 (37,2)	6 (23,1)	0,03
Léger	40 (51,3)	12 (46,2)	
Modéré	9 (11,5)	6 (23,1)	
Sévère	0 (0,0)	2 (7,7)	
Total	78 (100)	26 (100)	
Atopie			
Positive	52 (70,3)	20 (90,9)	0,04
Négative	22 (29,7)	2 (9,1)	
Total	74 (100)	22 (100)	
Sensibilisation aux acariens			
Positive	47 (63,5)	18 (81,8)	NS
Négative	27 (36,5)	4 (18,2)	
Total	74 (100)	22 (100)	
Sensibilisation aux pollens (arbres, pariétales, graminées)			
Positive	27(36,5)	11 (50,0)	NS
Négative	47(63,5)	11 (50,0)	
Total	74(100)	22 (100)	
Polysensibilisation			
1 (≥2 allergènes+)	38 (51,4)	14 (63,6)	NS
0 (0-1 allergène+)	36 (48,6)	8 (36,4)	
Total	74(100)	22 (100)	
Nombre de cures des stéroïdes oraux durant la dernière année			
0	45 (57,7)	17 (65,4)	NS
1	13 (16,7)	03 (11,5)	
2 ou plus	20(25,6)	06 (23,1)	
Total	78(100)	26(100)	
Nombre de jours d'absence de classe pour crise d'asthme/12 derniers mois			
0	52 (66,7)	18 (69,2)	NS
1 -5	19 (24,4)	6 (23,1)	
6-10	5 (6,4)	2 (7,7)	
Plus de 10	2 (2,6)	0 (0,0)	
Total	78(100)	26(100)	
Fréquence des hospitalisations pour crise d'asthme/12 derniers mois			
0	69 (88,5)	21 (80,8)	0,01
1	2 (2,6)	1 (3,8)	
2	6 (7,7)	0 (0,0)	
4 ou plus	1 (1,3)	4 (15,4)	
Total	78(100)	26 (100)	

N=104. NS : Non significatif, test Fisher exact à l'intervalle de confiance de 95%.

Les données cliniques et les résultats des tests allergologiques des asthmatiques sont rapportés dans le **Tableau II**. 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. Plus précisément, l'asthme était persistant chez 66% de la population, et mal contrôlé dans 40%. L'atopie était présente chez 75% des adolescents testés (N=72/96), 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 poly-sensibilisés (N=52) (**Tableau II**).

Le nombre de cures de stéroïdes oraux nécessaires au contrôle de l'asthme au cours de l'année écoulée variait de 0 à 6 ; et 25% (N=26) ont eu besoin de 2 cures ou plus. Près de 9% des malades ont manqué l'école, plus de 5 jours au cours de l'année écoulée en raison de l'asthme. Quatorze malades ont nécessité une hospitalisation d'une nuit ou plus.

Comparaison des adolescents asthmatiques selon le statut pondéral, la sévérité de l'asthme et la sensibilisation

La sensibilisation et la poly-sensibilisation ont été retrouvées chez les deux groupes. Les adolescents en surpoids ou obèses présentaient des risques plus faibles de sensibilisation aux allergènes que ceux ayant un poids normal ($p=0,03$). Aucune association significative n'était observée entre la sévérité de l'asthme, la poly-sensibilisation et l'IMC élevé (**Tableau III**).

Discussion

Notre étude a été réalisée dans le but d'évaluer la sévérité de l'asthme et la sensibilisation aux pneumallergènes et leurs relations avec l'IMC, chez des adolescents âgés de 13-14 ans scolarisés à Constantine. L'obésité et l'asthme sont des problèmes communs et croissants [32,33]. Le surpoids est un facteur de risque important, indépendant et positif avec l'asthme débutant à l'âge adulte. De nouvelles données montrent que l'obésité est un état inflammatoire chronique, se caractérisant par une augmentation significative des concentrations plasmatiques de différentes cytokines pro-inflammatoires (Tumor necrosis factor- α [TNF- α], interleukin-6 [IL-6] et leptine) ainsi que des taux circulants de plusieurs marqueurs de l'inflammation (protéine C réactive [CRP], fibrinogène, sérum amyloïde, etc.) et qui biaise généralement l'équilibre Th1/Th2 vers Th1 [34].

Tableau III. Comparaison des adolescents asthmatiques selon le statut pondéral, les critères de sévérité de l'étude et la sensibilisation ou la poly-sensibilisation aux pneumallergènes

	N (%)	Odds ratio	IC 95 %	P
Asthme sévère	16 (15,4)			
Statut pondéral				
IMC<25	11 (14,1)	1,4	0,4-4,6	0,3
IMC \geq 25	05 (19,2)			
Sensibilisation^a	72 (75)			
Statut pondéral				
IMC<25	52 (70,3)	1,2	1,0-1,5	0,03*
IMC \geq 25	20 (90,9)			
Poly-sensibilisation^b	52 (54,2)			
Statutpondéral				
IMC<25	38 (51,4)	1,6	0,6-4,4	0,2
IMC \geq 25	14 (63,6)			

*Les variables ont été analysées à l'aide du test Fisher exact.

^aAvoir eu au moins une réaction positive à un des allergènes testés. ^bAvoir eu une réaction positive à au moins 2 allergènes

Si les connaissances sur l'effet de l'obésité abdominale sur le profil inflammatoire de l'asthme chez l'adulte se sont perfectionnées à Constantine [35], il existe encore des lacunes chez l'enfant. Les études n'ont pas pu définir totalement la relation entre l'obésité, l'asthme et l'allergie dans la population pédiatrique.

Dans notre étude, la prévalence du surpoids et de l'obésité, chez les asthmatiques, était estimée à 25 % avec une prédominance féminine. Les données épidémiologiques sur la fréquence des obèses chez les asthmatiques sont limitées. Selon une étude cas-témoin, réalisée par Dehimi *et al.*, à Sétif [36], selon le protocole de la phase II ISAAC, la prévalence de l'asthme a été estimée, tout en corroborant l'hypothèse de l'association entre l'obésité et l'asthme parmi des écoliers, à 39 % des asthmatiques qui étaient en surpoids contre 32,8 % de non-asthmatiques, bien que la différence n'était pas significative. Des résultats similaires ont été retrouvés chez des adolescents asthmatiques brésiliens [32].

Notre population d'adolescents a été décrite comme hautement atopique et polysensibilisée. Le taux de sensibilisation est élevé dans les deux groupes et les adolescents asthmatiques en surpoids sont en effet susceptibles de devenir atopiques de façon significative. Bien qu'en théorie, le surpoids ou l'obésité et les sensibilisations sont inversement liés, cette anomalie entre les hypothèses et les résultats pourrait mettre l'accent sur l'effet du climat sur la sensibilisation aux allergènes chez les enfants asthmatiques en surpoids

ou obèses à Constantine, et mérite davantage de recherche épidémiologique.

Au vu de nos résultats, les médecins qui prennent en charge l'asthme pédiatrique devront comprendre les schémas de sensibilisation aux pneumallergènes et appliquer ces informations aux soins des adolescents asthmatiques obèses. Il est fortement recommandé que des études de suivi chez cette population asthmatique dans des populations plus importantes soient menées pour mieux délimiter cette question.

Dans la littérature, l'asthme s'est avéré plus sévère chez les patients en surpoids ou obèses (13,14,36). Cependant, des résultats contradictoires ont été rapportés concernant l'atopie et le statut pondéral dans la population pédiatrique [17,22-24,38].

Parallèlement aux résultats de notre étude, les données d'une enquête analytique transversale, menée à Boston concernant 832 enfants et adolescents, âgés de 5 à 17 ans, souffrant d'asthme persistant, ont révélé que l'obésité n'était pas associée à une moins bonne maîtrise ou à une plus grande gravité de l'asthme dans ce groupe d'enfants et d'adolescents, majoritairement à faible revenu [39]. Cependant, certains auteurs ont trouvé une telle corrélation [40-42]. Il semble que la variabilité des résultats est due, en partie, à la diversité des critères de l'estimation de contrôle de l'asthme.

En se basant sur les données cliniques, la sévérité de l'asthme a pu être évaluée rétrospectivement [43,44]. La comparaison du groupe de patients non obèses et du groupe de patients obèses a montré une différence significative concernant la fréquence des hospitalisations pour crise d'asthme au cours des 12 derniers mois (1,3% contre 15,4% $P=0,01$). Il en ressort la nécessité d'améliorer la prise en charge globale de l'asthme de l'enfant par le développement d'un programme d'éducation thérapeutique du patient. Ceci implique le besoin d'évaluation, à chaque visite, des facteurs de risque d'un mauvais contrôle, tels que les mauvaises techniques d'inhalation, la non-adhérence au plan d'action et les problèmes psychologiques et socio-économiques.

Il n'est pas très clair si le surpoids et l'obésité soient des facteurs de risque de sévérité de l'asthme ou si l'asthme mal contrôlé augmente le risque de développer le surpoids ou l'obésité par la prise des corticostéroïdes, la sédentarité et une limitation de l'activité physique [4].

Actuellement, des stratégies thérapeutiques centrées sur la prévention sont suggérées et le développement de ressources pour accompagner les familles dans les stratégies d'amaigrissement semble utile pour un contrôle efficace du poids et une

gestion optimale de l'asthme [45]. Nous insistons ainsi sur l'intérêt de la mise en place d'un programme de surveillance de l'état nutritionnel en milieu scolaire pour la prévention du surpoids et de l'obésité chez l'enfant. La perte de poids *via* la restriction calorique combinée à l'exercice physique est un objectif majeur à proposer en première intention afin d'améliorer la maladie asthmatique.

L'une des principales forces de cette étude est que nos données sont composées de données pilotes primaires, collectées dans le but de mesurer ces résultats. Il s'agit de la première étude sur l'asthme de l'enfant à Constantine. Une autre force est l'utilisation de données mesurées cliniquement. Le même médecin enquêteur a examiné tous les patients, ce qui peut réduire le biais d'erreur de classification de la maladie asthmatique.

Notre étude présente certaines limites. En effet, l'IMC n'est pas toujours une mesure précise du statut pondéral, en particulier, chez les adolescents, en raison de l'incapacité à distinguer la masse grasse de la masse musculaire [46]. Cependant, le calcul de l'IMC est facilement accessible à la plupart des cliniciens et est standard dans toutes les pratiques.

Conclusion

Cette étude montre une association entre un IMC élevé et la sensibilisation aux allergènes chez l'enfant asthmatique, et le risque d'atopie est plus fort chez les enfants en surpoids et obèses. Ceci indique que les médecins doivent être conscients des propres facteurs de risque régionaux, qui peuvent être propices à une sensibilisation allergique chez les enfants asthmatiques. De plus, dans cette population, la relation entre la sévérité de l'asthme et un IMC élevé n'est pas statistiquement significative. Cependant, le lien entre le nombre des hospitalisations et l'IMC démontre la nécessité d'améliorer la gestion de l'asthme. Néanmoins, l'impact de l'obésité sur la sévérité de la maladie asthmatique reste à démontrer sur de plus larges échantillons.

L'augmentation de l'incidence et de la prévalence, à la fois de l'asthme et de l'obésité chez l'enfant, est un enjeu de santé publique majeur. L'association de l'asthme à l'obésité est une entité à part entière avec des caractéristiques physiologiques propres. De futures études plus détaillées, basées sur une population plus large et plus diversifiée selon l'IMC et le statut d'atopie doivent être menées pour une enquête plus complète.

Conflit d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

Références

- Bousquet J., Bousquet PJ., Godard P., Daures JP. The public health implications of asthma. *Bull World Health Organ* 2005;83(7): 548-54.
- Pawankar R. Allergic diseases and asthma: a global public health concern and a call to action. *World Allergy Organ J* 2014;7: 12.
- Lai CKW., Beasley R., Crane J., Foliaki S., Shah J., Weiland S. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms: phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax* 2009;64 (6): 476-83.
- Société Algérienne de Pédiatrie. Guide sur le diagnostic et la prise en charge de l'asthme de l'enfant. 2010. <http://www.sapediatrie-dz.com>
- Ahrens W., Pigeot I., Pohlabeln H., De Henauw S., Lissner L., Molnár D., et al. Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *Int J Obes* 2005;38(2): 99-107.
- Al Junaibi A., Abdulle A., Sabri S., Hag-Ali M., Nagelkerke N. The prevalence and potential determinants of obesity among school children and adolescents in Abu Dhabi, United Arab Emirates. *Int J Obes* 2005;37(1): 68-74.
- Saeidlou SN., Rezaiegyjeloo F., Ayremlou P., Babaie F. Trend of Overweight and Obesity, Based on Population Study among School Children in North West of Iran: Implications for When to Intervene. *Maedica* 2015;10(3): 214-20.
- Ogden CL., Carroll MD., Lawman HG., Fryar CD., Kruszon-Moran D., Kit BK., et al. Trends in Obesity Prevalence Among Children and Adolescents in the United States, 1988-1994 Through 2013-2014. *JAMA* 2016;315(21):2292-9.
- He L., Ren X., Chen Y., Jin Y., Pan R., Wei N., et al. Prevalence of overweight and obesity among primary school children aged 5 to 14 years in Wannan area, China. *Nutr Hosp* 2014;30(4): 776-81.
- Organisation Mondiale de la Santé. Obésité de l'enfant : faits et chiffres. Commission sur les moyens de mettre fin à l'obésité de l'enfant [Internet]. Genève: Organisation Mondiale de la Santé; 2016 [cité 29 oct 2022]. 68p. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340444>
- Atek M., coordonateur, Laid Y., Mezimeche N., Boutekdjiret L., Lebcir H., Eymard-Duvernay S., Traissac P., et al. Transition épidémiologique et système de santé Projet TAHINA. L'Obésité chez l'adulte de 35 à 70 ans en Algérie. *INSP*. 2010;93.
- Ghomari-Boukhatem H., Bouchouicha A., Mekki K., Chenni K., Belhadj M., Bouchenak M. Blood pressure, dyslipidemia and inflammatory factors are related to body mass index in scholar adolescents. *Arch Med Sci AMSr* 2017;13(1): 46-52.
- Black MH., Zhou H., Takayanagi M., Jacobsen SJ., Koebnick C. Increased asthma risk and asthma-related health care complications associated with childhood obesity. *Am J Epidemiol* 2013;178 (7): 1120-8.
- Sutherland ER. Linking obesity and asthma. *Ann N Y Acad Sci* 2014;1311: 31-41.
- Dixon AE., Holguin F., Sood A., Salome CM., Pratley RE., Beuther DA., et al. An official American Thoracic Society Workshop report: obesity and asthma. *Proc Am Thorac Soc* 2010;7 (5): 325-35.
- Kim SH., Sutherland ER., Gelfand EW. Is there a link between obesity and asthma? *Allergy Asthma Immunol Res* 2014;6(3): 189-95.
- Diaz J., Warren L., Helfner L., Xue X., Chatterjee PK., Gupta M., et al. Obesity shifts house dust mite-induced airway cellular infiltration from eosinophils to macrophages: effects of glucocorticoid treatment. *Immunol Res* 2015;63 (1-3): 197-208.
- Rastogi D., Fraser S., Oh J., Huber AM., Schulman Y., Bhagtani RH., et al. Inflammation, metabolic dysregulation, and pulmonary function among obese urban adolescents with asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;191(2): 149-60.
- Ober C., Yao TC. The genetics of asthma and allergic disease: a 21st century perspective. *Immunol Rev* 2011;242(1): 10-30.
- Raedler D., Ballenberger N., Klucker E., Böck A., Otto R., Prazeres da Costa O., et al. Identification of novel immune phenotypes for allergic and nonallergic childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2015;135(1): 81-91.
- Ali Z., Ulrik CS. Obesity and asthma: a coincidence or a causal relationship? A systematic review. *Respir Med* 2013;107(9): 1287-300.
- Jensen ME., Collins CE., Gibson PG., Wood LG. The obesity phenotype in children with asthma. *Paediatr Respir Rev* 2011;12(3): 152-9.
- Jensen ME., Wood LG., Gibson PG. Obesity and childhood asthma - mechanisms and manifesta-

- tions. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2012;12(2): 186-92.
25. Terrouche A., Ali-Khodja H. Caractérisation de la pollution de l'air par les particules et les éléments métalliques dans la ville de Constantine [Thesis]. Université Frères Mentouri - Constantine 1; 2016. <http://depot.umc.edu.dz/handle/123456789/7972>
 26. 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* 2007;62(3): 247-58.
 27. Dr med Stephan P., Weiland MSc K. ISAAC Phase II modules (Institute of Epidemiology and Social Medicine, Münster Germany.1998.<http://isaac.auckland.ac.nz/>
 28. Cole TJ., Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes* 2012;7(4): 284-94.
 29. Cole TJ., Bellizzi MC., Flegal KM., Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(7244): 1240-3.
 30. Cole TJ., Flegal KM., Nicholls D., Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ* 2007;335(7612): 194.
 31. 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* 2012;67(1): 18-24.
 32. Bertolace M do PC., Toledo E., Jorge PP de O., Liberatore Junior R. Association between obesity and asthma among teenagers. *Sao Paulo Med J Rev Paul Med* 2008;126(5): 285-7.
 33. Camargo CA., Weiss ST., Zhang S., Willett WC., Speizer FE. Prospective Study of Body Mass Index, Weight Change, and Risk of Adult-onset Asthma in Women. *Arch Intern Med* 1999;159(21): 2582-8.
 34. Miethe S., Guarino M., Alhamdan F., Simon HU., Renz H., Dufour JF., et al. Effects of obesity on asthma: immunometabolic links. *Pol Arch Intern Med* 2018;128(7-8): 469-77.
 35. Bougrida M., Martani M., Chibout N. Relation entre l'obésité centrale et le profil inflammatoire chez l'asthmatique obèse en Algérie. *Rev Mal Respir Actual* 2022;14(1): 173.
 36. Dehimi A., Bioud B. L'asthme de l'enfant a Sétif : Prévalence et facteurs de risque [Internet] [Thesis]. 2018. <http://dspace.univsetif.dz:8888/jspui/handle/123456789/4118>
 37. Ferreira-Magalhães M., Pereira AM., Sa-Sousa A., Morais-Almeida M., Azevedo I., Azevedo LF., et al. Asthma control in children is associated with nasal symptoms, obesity, and health insurance: a nationwide survey. *Pediatr Allergy Immunol Off Publ Eur Soc Pediatr Allergy Immunol* 2015;26(5): 466-73.
 38. Loid P., Goksör E., Alm B., Pettersson R., Möllborg P., Erdes L., et al. A persistently high body mass index increases the risk of atopic asthma at school age. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992 2015; 104(7): 707-12.
 39. Lu KD., Phipatanakul W., Perzanowski MS., Balcer-Whaley S., Matsui EC. Atopy, but not obesity is associated with asthma severity among children with persistent asthma. *J Asthma Off J Assoc Care Asthma* 2016;53(10): 1033-44.
 40. Forno E., Acosta-Pérez E., Brehm JM., Han YY., Alvarez M., Colón-Semidey A., et al. Obesity and adiposity indicators, asthma, and atopy in Puerto Rican children. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133(5): 1308-14.
 41. McLoughlin RF., Berthon BS., Wood LG. Weight loss in obese children with asthma - is it important? *Paediatr Respir Rev* 2021;37: 10-4.
 42. Madeira LN de O., Bordallo MAN., Borges MA., Lopes AJ., Madeira IR., Kuschnir FC. Relations between asthma and obesity: an analysis of multiple factors. *Rev Paul Pediatr Orgao Of Soc Pediatr Sao Paulo* 2020;39: e2019405.
 43. GINA committees, S.Global strategy for asthma management and prevention. 2018. Global Initiative for Asthma website www.ginasthma.org
 44. Schmauck-Gómez JS., Menrath I., Kaiser MM., Herz A., Kopp MV. Children and Adolescents with Asthma Differ in Lung Function Parameters and Exhaled NO from Children and Adolescents with Obesity. *Klin Padiatr* 2016;228(4): 189-94.
 45. Di Genova L., Penta L., Biscarini A., Di Cara G., Esposito S. Children with Obesity and Asthma: Which Are the Best Options for Their Management? *Nutrients* 2018;10(11): 1634.
 46. Shah NR., Braverman ER. Measuring adiposity in patients: the utility of body mass index (BMI), percent body fat, and leptin. *PLoS One* 2012;7(4): e33308.