

# Asthme chez l'enfant : état de contrôle et facteurs déterminants

J. Bouguila<sup>1</sup>, H. Rouatbi<sup>1</sup>, R. Kebaili<sup>1</sup>, S. Rouatbi<sup>2</sup>, A.S. Essoussi<sup>1</sup>,  
L. Boughammoura<sup>1</sup>, R. Boussoffara<sup>3</sup>, M.T. Sfar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Service de Pédiatrie CHU Farhat Hached. Sousse. Tunisie

<sup>2</sup> Laboratoire d'explorations fonctionnelles respiratoires. CHU Farhat Hached Sousse

<sup>3</sup> Service de Pédiatrie CHU Taher Sfar.Mahdia. Tunisie

## Résumé :

**Objectifs :** Déterminer l'état de contrôle de l'asthme chez les enfants asthmatiques en Tunisie et identifier les facteurs influençant ce niveau de contrôle.

**Matériels et méthodes :** C'est une étude prospective sur une année (2009), auprès des enfants asthmatiques âgés de 4 à 18 ans, suivis depuis au moins 6 mois. L'évaluation du niveau de contrôle de l'asthme était déterminée à partir des recommandations établies par GINA 2006. Nous avons précisé la présence ou non de traitement de fond. L'observance du traitement était évaluée selon les critères du questionnaire PMQ 3w.

**Résultats :** 270 enfants asthmatiques avaient un âge moyen de 9 ans 8 mois et un sex-ratio de 1,3. Le traitement de fond était prescrit chez 237 enfants (87,77%). L'observance était partielle chez 100 enfants, soit 48,3% des enfants qui recevaient un traitement de fond. 38,5%, 25,6% et 35,9% des enfants avaient respectivement un contrôle total, partiel et une absence de contrôle. Les symptômes nocturnes étaient rapportés par 52,2% des enfants et les exacerbations étaient retrouvées dans 15,2% des cas. Après régression logistique, nous avons trouvé que le niveau socio-économique défavorisé, la conjonctivite et la non observance du traitement étaient les trois facteurs associés au mauvais contrôle de l'asthme.

**Conclusion :** Nos résultats soulignent l'ampleur des progrès à réaliser pour une meilleure prise en charge de l'asthme chez l'enfant. Du point de vue médical, une première mesure consisterait à mieux adapter les paliers de traitement, en s'assurant de l'observance du traitement et d'une bonne technique d'utilisation des traitements inhalés.

## Abstract:

**Objectives:** The goal of this study was to assess the level of asthma control in Tunisian children and to identify the factors associated with asthma control.

**Methods:** In a prospective study, between January and December 2009, we evaluated asthmatic children aged 4 - 18 years and having an asthma diagnosed for at least six months. The level of asthma control was determined by GINA 2006 recommendations. The therapeutic compliance was assessed with PMQ3w questionnaire.

**Results:** Asthma control was assessed in 270 children, with a mean age of 9 years and 8 months, and classified as total (38.5%), partial (35.9%) and uncontrolled (35.9%). The treatment was prescribed in 87.77% of cases (237 patients) with partial therapeutic compliance in 100 patients. The night-time symptoms were reported in 52.2%, and the asthma attacks in 15.2% of cases. In logistic regression analyses, the risk of having uncontrolled asthma was significantly associated with low socio-economic status, conjunctivitis and the therapeutic non compliance.

**Conclusions:** This study confirmed that asthma control in Tunisian infants remains unsatisfactory. The physicians should adapt treatment to the level of control assessed, treat allergic disease associated and evaluate the compliance and the technique of inhaled treatment.

**Mots clés :** asthme, contrôle, enfant, traitement, observance, niveau socio-économique

**Key-words :** asthma, control, child, treatment, compliance, socioeconomic status

## Introduction

L'asthme est la pathologie chronique la plus fréquente chez l'enfant [1, 2]. En Tunisie, sa prévalence varie selon les études entre 1,7 et 13,2% [3, 4]. Elle représente un problème de santé publique et un enjeu thérapeutique majeur [5]. Dans le cadre du suivi d'un patient asthmatique, les recommandations internationales ont abandonné l'ancienne classification de l'asthme en quatre stades de sévérité croissante au profit d'un nouveau concept, celui du contrôle. Le contrôle total étant un objectif thérapeutique qui doit être atteint et maintenu chez tout enfant asthmatique [6].

Trois niveaux de contrôle ont été proposés par GINA 2006 : asthme contrôlé, partiellement ou non contrôlé [7]. Plusieurs études ont montré que le contrôle de l'asthme reste insuffisant aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte [8, 9]. Peu d'études ont évalué le niveau de contrôle chez l'enfant dans les pays en voie de développement. Les objectifs de notre étude étaient de déterminer l'état de contrôle chez les enfants asthmatiques en Tunisie, et d'identifier les facteurs influençant ce niveau de contrôle.

## Méthodes :

**Patients :** Il s'agissait d'une étude prospective menée sur une année, de Janvier à Décembre 2009, auprès des enfants asthmatiques suivis dans deux consultations de pneumo-pédiatrie. Les enfants inclus étaient âgés de 4 à 18 ans et suivis depuis au moins 6 mois. Le diagnostic d'asthme a été retenu sur des données cliniques, anamnestiques et fonctionnelles. Une fiche de collecte de données relevait, pour chaque patient, les caractéristiques socio-démographiques et de l'environnement, l'ancienneté de la maladie et la sévérité de l'asthme. L'évaluation du niveau de contrôle de l'asthme, durant les quatre dernières semaines, était déterminée, à partir des recommandations établies par GINA 2006 [7]. Afin de fournir les variables significativement associées au contrôle de l'asthme, nous avons regroupé les patients partiellement contrôlés et non contrôlés dans un seul groupe ; celui de mauvais contrôle. Selon la profession du père exercée au moment de l'étude ou la principale fonction exercée dans la vie quatre classes de niveau socio-économique (NSE) ont été définies ; classe A : artisans, commerçants, chef d'entreprise, cadres, professions intellectuelles supérieures et professions intermédiaires, classe B : employés, ouvriers, classe C : agriculteurs exploitants, et classe D : sans activités. Par mesure de simplification, les patients ont été répartis en 2 groupes ; bas niveau socio-économique : B, C et D et haut niveau socio-économique : A [10].

**Exploration allergologique :** Les tests cutanés étaient réalisés avec les allergènes standardisés du laboratoire Stallergène. Les résultats étaient comparés avec le diamètre induit par les témoins positifs qui sont l'histamine (10 mg/ml-histamine base) et/ou la codéine à 9% et le témoin négatif. Le diamètre de la papule, mesuré à la 20ème minute, a été considéré comme positif s'il était supérieur à 50% du témoin positif. Le dosage des immunoglobulines (Ig) E spécifiques était réalisé selon la méthode multi-allergénique multiple ; Test Mediwiss Allergy Screen (TMAS). Nous avons considéré que le test était positif si le taux d'IgE était supérieur à 0,35UI/ml.

**Explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) :** Les données de la fonction respiratoire étaient recueillies au moment du diagnostic, ou plus tard dans l'évolution après convocation des malades. Les paramètres mesurés étaient le volume expiratoire maximum seconde (VEMS), le débit expiratoire de pointe (DEP), et le débit expiratoire maximal médian (DEMM 25-75), la capacité vitale forcée (CVF) et le rapport VEMS/CVF. L'exploration était réalisée à l'aide d'un pléthysmographe ZAN 500 (Messgeraete GmbH2000, Allemagne). Une obstruction bronchique proximale était diagnostiquée lorsque le rapport VEMS/CVF est inférieur à 0,7 [13]. Le diagnostic d'une obstruction bronchique distale était retenu lorsque le rapport VEMS/CVF est normal (> 0,7), la CVF est normale (> limite inférieure de la normale (LIN)) avec un DEMM bas (< LIN) [11].

Le test de réversibilité de l'obstruction bronchique était effectué suite à l'inhalation de quatre bouffées de salbutamol spray (dose totale de 400µg). Une obstruction était dite réversible s'il y avait une amélioration des valeurs du VEMS et/ou de la CVF de 12% en pourcentage et de 200 ml en valeur absolue par rapport aux valeurs mesurées avant l'inhalation du salbutamol [11].

**Traitement :** Nous avons précisé chez tous les patients la présence ou non de traitement inhalé, l'intensité de la dose des corticoïdes inhalés et leur association éventuelle à un  $\beta_2$  agoniste de longue durée d'action. Le système d'inhalation était identifié chez les patients ayant un traitement de fond. Nous avons distingué ; les aérosols doseurs pressurisés seuls ou avec chambre d'inhalation et les inhalateurs de poudre sèche. L'observance du traitement était évaluée selon les critères du questionnaire PMQ 3w [1] en se basant sur le respect des prises de médicament ou son absence au cours des trois derniers jours et du dernier week-end précédant le jour de l'entretien. La technique d'inhalation, pour chaque système, était évaluée selon les étapes adoptées par Dubus [12].

**Analyse statistique :** La saisie et l'analyse des données étaient réalisées sur le logiciel SPSS 10.0. Nous avons utilisé le test de Chi deux ( $\chi^2$ ) pour la comparaison des pourcentages, ainsi que le test de Student pour la comparaison des moyennes. La différence était considérée statistiquement significative lorsque p était inférieure à 0.05. Un modèle de régression logistique était réalisé.

## Résultats :

Pendant la période d'étude, 270 patients étaient inclus avec un sex-ratio de 1,3 et une moyenne d'âge de 9 ans 8 mois. Le tableau 1 récapitule les caractéristiques sociodémographiques et de l'environnement de nos patients.

**Tableau I** caractéristiques sociodémographiques et de l'environnement des patients

Caractéristiques	N	%
<b>Sexe</b>		
garçons/filles	153/117	56,7/43,3
<b>Origine</b>		
rurale/urbain	151/119	55,9/44,1
<b>niveau socio-économique</b>		
privilegié	61	22,6
moyen	91	33,7
défavorisé	118	43,7
<b>caractéristiques de l'environnement</b>		
humidité	100	37
maison peu ensoleillée	35	13
présence de tapis	63	23,3
tabac	115	42,6
peluches	61	22,6
animaux au domicile	131	48,5
chat	60	22,2
chien	75	27,8
oiseaux	72	26,7
<b>antécédents familiaux d'atopie</b>	136	50,4

L'asthme était associé à une ou plusieurs manifestations allergiques chez 165 patients. La conjonctivite allergique était présente chez 49 patients (18,1%) et la dermatite atopique était observée chez 30 patients (11,1%). Une rhinite était associée à l'asthme dans 50,4% des cas. Cette association était plus élevée avec l'âge avec 66,4% des rhinites étaient observés chez des enfants âgés de 11 à 18 ans ( $p < 0,001$ ).

Les tests cutanés étaient réalisés chez tous nos patients. Une réaction cutanée positive, à au moins un allergène, était observée dans 187 cas (69,3%). Les allergènes étaient représentés essentiellement par les acariens (81,2% des tests cutanés positifs). Pour des raisons de non disponibilité, le dosage des IgE spécifiques n'était réalisé que dans la moitié des cas (50,7%) et il était positif dans 80,3% des cas testés. Comme pour les tests cutanés, la sensibilisation aux acariens était la plus fréquente (44,33% des IgE spécifiques positives).

Les EFR étaient pratiquées dans 68% des cas. Le VEMS ou le DEP étaient inférieurs à 80% de la valeur prédite dans 18,5% des cas testés. Les patients étaient classés selon la sévérité de leur asthme ; intermittent (12,25% des cas), persistant léger (31,85% des cas), persistant modéré (49,6% des cas) et persistant sévère (6,3% des cas).

A l'inclusion, 237 enfants (87,77% des cas) avaient un traitement de fond prescrit en fonction du niveau de sévérité de l'asthme (tableau 2).

**Tableau II** Traitement de fond en fonction du niveau de sévérité de l'asthme des patients étudiés

Traitement de fond	Sévérité				total
	Intermittent	persistant léger	persistant modéré	persistant sévère	
Aucun	4	6	22	1	33
CI faible dose	17	36	30	1	84
CI dose modérée	9	30	43	9	91
CI dose modérée+ $\beta$ 2LA	3	13	36	5	57
CI forte dose	-	-	1	1	2
CI forte dose+ $\beta$ 2LA	-	1	-	-	1
CI + antileucotriène	-	-	2	-	2
total	33	86	134	17	270

CI : corticoïdes inhalés,  $\beta$ LA,  $\beta$ 2 longue durée d'action

La technique d'utilisation du dispositif d'inhalation était bonne chez 129 patients (62,31% des cas traités) (tableau 3).

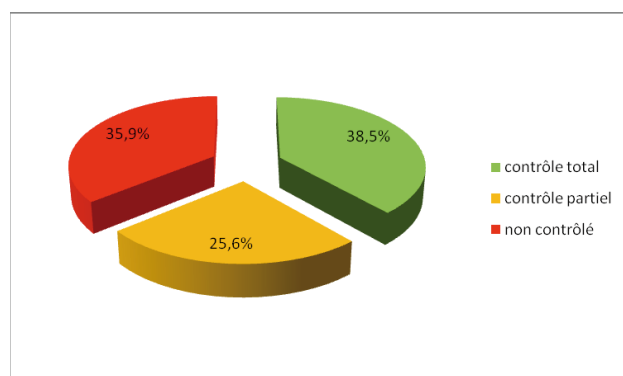
**Tableau III** Evaluation de la technique d'inhalation selon le dispositif d'inhalation utilisé

technique d'utilisation	dispositif d'inhalation			TOTAL
	AD+Ch	AD	IPS	
Bonne	56 (62%)	39 (48 %)	34 (51%)	129
Mauvaise	17 (19%)	14 (17%)	19 (28%)	50
Acceptable	17 (19%)	28 (35%)	13 (19%)	58
<b>TOTAL</b>	90	81	66	207

AD : aérosol doseur, Ch : chambre d'inhalation, IPS : inhalateur de poudre sèche

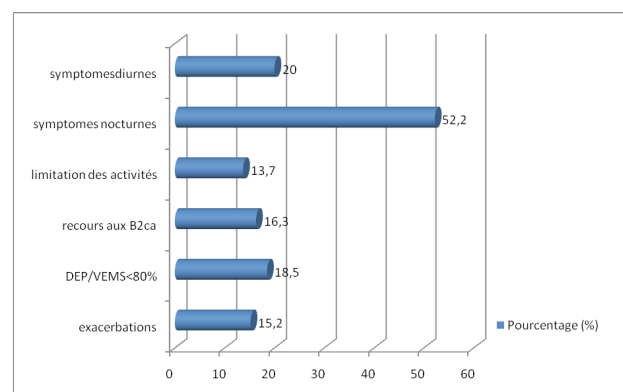
L'observance était partielle chez 100 enfants, soit 48,3% des enfants qui recevaient un traitement de fond. Les enfants âgés de plus de 10 ans étaient moins observants que ceux de moins de 10 ans avec une différence significative ( $p=0,02$ ).

Nous avons constaté que 38,5% des enfants avaient un contrôle total, 25,6% un contrôle partiel et 35,9% étaient non contrôlés (figure 1).



**Fig.1** Répartition des patients selon le niveau de contrôle de l'asthme

Les symptômes et réveils nocturnes étaient rapportés dans 52,2% des cas. Les exacerbations, durant les quatre dernières semaines, étaient retrouvées chez 15,2% des asthmatiques et les symptômes diurnes étaient signalés dans 20% des cas (figure 2).



**Fig.2** Pourcentage des enfants qui ne remplissent pas les critères de contrôle selon GINA 2006 [7].

Le contrôle de l'asthme était inversement associé à la charge thérapeutique ; plus la charge thérapeutique augmentait plus la fréquence du contrôle total diminuait. Le contrôle total est passé de 66,6% des patients sans traitement de fond, à 31% de ceux qui recevaient une association fixe corticoïdes inhalés et  $\beta 2$  longue durée d'action (CI/ $\beta 2$ LA) ( $p<0,001$ ) (tableau 4).

**Tableau IV** Evaluation du contrôle de l'asthme selon la charge thérapeutique

		traitement de fond						Total	
		Aucun	CI faible dose	CI dose modérée	CI modérée et $\beta 2$ LA	CI forte dose	CI forte dose et $\beta 2$ LA		CI et anti-leucotriène
Contrôle	Contrôle total	22	41	23	18	-	-	-	104
	Mauvais contrôle	11	43	68	39	2	1	2	166
Total		33	84	91	57	2	1	2	270

CI : corticoïdes inhalés,  $\beta 2$ LA :  $\beta 2$  longue durée d'action

L'asthme était totalement contrôlé chez 44,4% des patients qui avaient une observance totale de leur traitement de fond, contre 21% de ceux qui avaient une observance partielle ( $p<0,001$ ).

Les principaux facteurs influençant associés à un mauvais contrôle de l'asthme étaient le bas niveau socio-économique (NSE) ( $p=0,01$ ), la présence d'oiseaux dans le domicile ( $p=0,04$ ), la présence de conjonctivite allergique ( $p=0,01$ ) et de dermatite atopique ( $p=0,001$ ). Après régression logistique, nous avons retrouvé que le niveau socio-économique défavorisé, la conjonctivite et la non observance du traitement étaient les trois facteurs associés au mauvais contrôle de l'asthme (tableau 5).

**Tableau V** Les facteurs associés au mauvais contrôle de l'asthme après régression logistique

Variable	Odds Ratio	IC	P
<b>NSE défavorisé</b>	2,601	[1,38 ; 4,89]	0,003
<b>Conjonctivite</b>	2,487	[1,023 ; 6,04]	0,044
<b>Observance</b>	3,254	[1,408 ; 5,76]	0,006

NSE : niveau socio économique, IC : indice de confiance

## Discussion :

Le contrôle de l'asthme semble poser un défi de taille. En dépit de la généralisation des recommandations internationales et des efforts investis dans l'éducation, le suivi et l'existence d'une médication toujours plus efficace, nombreux sont les asthmatiques qui ne contrôlent pas adéquatement leur maladie et ce, dans plusieurs régions du monde [13].

Dans notre étude, nous avons trouvé que 61,5% des enfants asthmatiques ne sont pas contrôlés. Des enquêtes internationales, avec une méthodologie comparable à notre étude, ont trouvé des proportions d'asthme mal contrôlé variables de 13,9 à 89% [6, 9, 14, 15, 16]. Il convient, toutefois, de mentionner que les variations observées entre les études pourraient être en partie dues à des différences de définition du contrôle de l'asthme, ainsi qu'à l'hétérogénéité des méthodes et des types d'études, y compris la population étudiée, les critères d'inclusions et d'exclusions choisis et la taille de l'échantillon. Une analyse des critères du mauvais contrôle a montré que les symptômes nocturnes étaient plus fréquents chez nos patients (52,2%) en comparaison à ceux trouvés à l'étude ER'Asthme (16%) [9]. Nos résultats étaient comparables à ceux rapportés par De Blic et al [6], qui ont trouvé des symptômes nocturnes dans 51,2% des cas.

Cependant, le recours au  $\beta$ 2CA et les symptômes diurnes étaient moins retrouvés chez nos patients (16,3% et 20% des cas) par rapport aux autres études [6, 9, 17, 18].

Les facteurs influençant le contrôle de l'asthme dans l'étude de De Blic et al [6] étaient les infections des voies respiratoires, l'exposition au tabagisme passif des parents et le bas NSE. Cependant, dans l'étude ER'Asthme [9], les facteurs influençant étaient essentiellement en relation avec le traitement des patients : la sévérité de l'asthme selon le traitement, les principaux types de traitement et l'observance thérapeutique. Dans notre étude, nous avons trouvé comme facteurs associés au mauvais contrôle de l'asthme chez l'enfant ; le faible NSE, la présence d'oiseaux dans le domicile, la conjonctivite allergique et la dermatite atopique. Après régression logistique, nous avons trouvé que les facteurs influençant le contrôle de l'asthme étaient ; le NSE défavorisé, la conjonctivite et la non observance du traitement.

La relation entre le NSE défavorable et le mauvais contrôle de l'asthme a été décrite, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte [6, 19, 20, 21]. Une étude récente menée en Canada et incluant 879 enfants, a montré qu'un revenu parental élevé a un impact positif sur le contrôle de la maladie. Les auteurs ont suggéré que le faible revenu parental était associé à une absence d'assurance maladie et donc au non accès au traitement [18]. Dans notre étude, nous

avons trouvé après régression logistique que le risque de mauvais contrôle de l'asthme était multiplié par 2,6 en cas de NSE défavorable chez nos patients. En Tunisie, cette relation persiste malgré l'existence d'une couverture sociale pour la plupart des patients, ce qui permet un accès libre aux médicaments et aux structures de soins. Ceci pourrait être expliqué par l'association du NSE défavorable à des facteurs environnementaux qui affectent le contrôle de l'asthme. En effet, Diverses études ont suggéré qu'un NSE plus faible était un déterminant important de l'exposition individuelle à une multitude de facteurs de risque et à des conditions d'habitation affectant la santé (bâtiment vétuste, densité d'occupation élevée, infestations d'insectes et d'animaux nuisibles, présence de moisissures) [22].

Par ailleurs, plusieurs auteurs ont trouvé une relation entre l'observance thérapeutique, les connaissances du patient concernant sa maladie, le rôle de l'environnement d'une part et le NSE d'autre part [23]. Ceci serait à l'origine d'une sous utilisation du traitement de fond par les enfants de NSE défavorable [24].

La relation entre les allergènes des animaux domestiques et le développement ou l'exacerbation de l'asthme a été fréquemment rapportée dans la littérature, avec une attention particulière portée aux chats et aux chiens. D'autres animaux, comme les oiseaux, sont des sources d'allergènes respiratoires de l'environnement intérieur [25]. Les résultats de la méta-analyse d'Apelberg et al [26], ont montré que l'exposition à un animal domestique est associée à un risque accru de sibillance chez les enfants âgés de 6 ans et plus. Dans notre série, nous avons trouvé la présence d'oiseaux dans le domicile comme facteur influençant significativement le contrôle de l'asthme. En Tunisie, nous observons souvent dans les régions rurales et chez les patients de NSE défavorisé, la présence fréquente d'animaux domestiques dont des oiseaux (poules..) à domicile.

De Blic et al [6], ont observé que la conjonctivite allergique était plus fréquente chez les patients mal contrôlés (39,7%, versus 22,1% chez les patients contrôlés). De même, une étude prospective menée chez 347 patients adultes, a montré que la présence de conjonctivite atopique, fait multiplier par deux le risque d'avoir des symptômes d'asthme sévère [27].

Dans notre série, nous avons observé une association significative entre la dermatite atopique et la conjonctivite allergique d'une part et le niveau de contrôle de l'asthme d'autre part. Par ailleurs, après régression logistique le risque de mauvais contrôle était multiplié par deux en présence de la conjonctivite allergique.

Dans notre étude, la proportion des enfants recevant un traitement de fond était élevée (87,7% des cas). Ces données étaient comparables à celles rap-

portées dans l'étude ER'Asthme (84% des cas) [9] et l'étude ELIOS (83,3% des cas) [6]. Nos résultats ont montré que le contrôle de l'asthme était inversement associé à la charge thérapeutique ; plus la charge thérapeutique augmentait plus la fréquence du contrôle total diminuait. Ils étaient comparables à ceux rapportés dans la littérature [18]. Ces constatations pourraient être expliquées par le fait que notre étude était de type transversal, nous ne pouvons pas établir de façon définitive la séquence des événements; une charge thérapeutique intense pourrait être la conséquence d'un mauvais contrôle de l'asthme et non un facteur prédisposant.

Par ailleurs, la mauvaise observance du traitement du fond, retrouvée fréquemment dans notre étude (42,1% des cas), pourrait être à l'origine d'un mauvais contrôle chez les patients qui avaient nécessité une charge thérapeutique intense, alors que les enfants ayant un asthme peu sévère étaient relativement mieux contrôlés avec une charge thérapeutique peu intense voire absente. Dans notre série, le contrôle total était significativement plus fréquent chez les patients observants. La non observance thérapeutique multiplie le risque du mauvais contrôle par trois. Ces résultats sont concordants avec ceux de l'étude ER'Asthme : le contrôle optimal était de 33% chez les enfants observants, contre 24% chez les non observants [9]. Dans une étude prospective sur 122 enfants âgés de 3 à 12 ans, la fréquence de l'observance thérapeutique était respectivement de 85,5% chez les patients contrôlés et de 33,8% chez les non contrôlés ( $p < 0,001$ ) [28].

Le contrôle total était significativement associé à une bonne technique d'utilisation du traitement de fond chez nos patients. Giraud et al [29], dans une étude portant sur des adultes, a trouvé qu'une mauvaise technique d'utilisation des dispositifs d'inhalation constitue un facteur de risque du mauvais contrôle de l'asthme. Cependant, Kamps et al [30] n'ont pas trouvé de différence au niveau de contrôle de l'asthme entre les enfants qui ont démontré une bonne technique et ceux avec une mauvaise technique d'inhalation.

## Conclusion :

Nos résultats soulignent l'ampleur des progrès encore à réaliser pour une meilleure prise en charge de l'asthme chez l'enfant. Du point de vue médical, une première mesure consisterait à mieux adapter les paliers de traitement à l'intensité des symptômes du patient, en s'assurant de l'observance du traitement et d'une bonne technique d'utilisation des traitements inhalés. Une prise en charge globale du malade est nécessaire, traitant les comorbidités et agissant sur les éléments de l'environnement qui représentent des facteurs de risque et du mauvais contrôle. Ceci peut être réalisé par des actions préventives et par le biais d'une éducation

thérapeutique qui doit s'intéresser aux conceptions, aux attentes et aux besoins du patient et de sa famille. Enfin, l'accès à des soins de qualité doit être amélioré, notamment pour les asthmatiques de catégories sociales défavorisées, dans la mesure où elles sont souvent associées à un asthme insuffisamment contrôlé.

**Conflits d'intérêts : aucun.**

## Références

- [1] P. Godard, D. Huas, B. Sohler, Pribil C, Boucot I. ER' Asthme, contrôle de l'asthme chez 16 580 patients suivis en médecine générale. *Presse Med* 2005;34:1351-1357
- [2] Haby MM, Peat JK, Marks GB, Woolcock AJ, Leeder SR. Asthma in preschool children: prevalence and risk factors. *Thorax* 2001;56:589-595.
- [3] Boussofara R, Braham M, Slama R, Nedri A. Prévalence de l'asthme de l'enfant en milieu scolaire dans le gouvernorat de Mahdia, Tunisie. *Rev Maghreb Ped* 2005; 15:173-180.
- [4] Khaldi F, Fakhfakh R, Mattoussi N, Ben Ali B, Zouari S, Khémiri M. Prevalence and severity of asthma, allergic rhino conjunctivitis and atopic eczema in Grand Tunis school children: ISAAC. *Tunis Med* 2005;83: 269-73.
- [5] Deschildre A. Comment améliorer le contrôle de l'asthme chez l'enfant ? *Rev Mal Respir* 2011 ;28 : 1083-5.
- [6] De Blic J, Boucot I, Pribil C, Rober J, Huas D, Marguet C. Control of asthma in children: still unacceptable? A French cross-sectional study. *Respir Med* 2009; 103:1383-91.
- [7] Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Available from: <http://www.ginasthma.com>; 2007.
- [8] Halterman JS, McConnochie KM, Conn KM, Yoos HL, Kaczorowski JM, Holzhauser RJ et al. A potential pitfall in provider assessments of the quality of asthma control. *Ambul Pediatr* 2003; 3:102-105.
- [9] De Blic J, I. Boucot, C. Pribil, D. Huas et P. Godard. Niveau de contrôle de l'asthme chez l'enfant en médecine générale en France : résultats de l'étude ER'ASTHME. *Arch Pediatr* 2007;14:1069-1075.
- [10] INSEE : Guide des catégories socioprofessionnelles. in: Paris, (Ed.), 1993
- [11] J. Wanger, J.L. Clausen, A. Coates, O.F. Pedersen, V. Brusasco, F. Burgos et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur Respir J* 22-511 :26;2005.
- [12] Dubus JC. Délivrance des traitements inhalés en pédiatrie. *Arch Pediatr* 2003;10:1083-1088.
- [13] Rabe KF, Adachi M, Lai CK, Soriano JB, Vermeire PA, Weiss KB et al. Worldwide severity and control of

- asthma in children and adults: the global asthma insights and reality surveys. *J Allergy Clin Immunol* 7-114:40;2004.
- [14] Ducharme FM, Davis GM, Noya F, Rich H, Ernst P. The Asthma Quiz for Kidz: a validated tool to appreciate the level of asthma control in children. *Can Respir J* 2004;11:541-6.
- [15] Ricci G, Dondi A, Calmelli E, Dell'Omo V, Pagliara L, Belotti T et al. Not All Children with Under-Control Asthma are Controlled. *Respir Med J* 6-2:1;2008.
- [16] Soyer OU, Beyhun NE, Demir E, Yıldırım S, Bingo I, Boz A et al. A multicenter survey of childhood asthma in Turkey - II: Utilization of asthma drugs, control levels and their determinants. *Pediatr Allergy Immunol* 179-20:172;2009.
- [17] Blanc FX, Postel-Vinay N, Boucot I, De Blic J, Scheinmann P. Étude AIRE : analyse des données recueillies chez 753 enfants asthmatiques en Europe. *Rev Mal Respir* 92-19:585;2002
- [18] Cope SF, Ungar WJ, Glazier RH. Socioeconomic factors and asthma control in children. *Pediatr Pulmonol* 2008; 43:745-52
- [19] Bloomberg G, Banister C, Sterkel R, Epstein J, Bruns J, Swerczek L et al. Socioeconomic, Family, and Pediatric Practice Factors That Affect Level of Asthma Control. *Pediatrics* 2009;123:829-835
- [20] Lynd LD, Sandford AJ, Kelly EM, Pare PD, Bai TR, Fitzgerald JM et al. Reconcilable differences: a cross-sectional study of the relationship between socioeconomic status and the magnitude of short-acting beta-agonist use in asthma. *Chest* 8-126:1161;2004
- [21] De Vries MP, Van den Bemt L, Lince S, Muris JW, Thoonen BP, Van Schayck CP. Factors associated with asthma control. *J Asthma* 2005;42:659-65
- [22] Meng YY, Wilhelm M, Rull RP, English P, Nathan S, Ritz B. Are frequent asthma symptoms among low-income individuals related to heavy traffic near homes, vulnerabilities, or both? *Ann Epidemiol* 2008 ;18:343-50.
- [23] Conn K, Halterman JS, Lynch K, Cabana MD. The impact of parents' medication beliefs on asthma management. *Pediatrics* 2007 ;120:e521-6.
- [24] Kozyrskyj AL, Mustard CA, Simons FE. Socioeconomic status, drug insurance benefits, and new prescriptions for inhaled corticosteroids in schoolchildren with asthma. *Arch Pediatr Adolesc Med* 24-155:1219; 2001.
- [25] Bessot JC, Pauli G. Allergènes rares de l'environnement intérieur. *Rev Fr Allergol* 2008;48: 95-101.
- [26] 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
- [27] Gudiel HA, Guidel HJ, Tincopa AL, Dutau G, Rancé F. Sensitization to aeroallergens in asthmatic children older than three years of age living North of Lima, Peru. *Rev Fr Allergol* 2009;49:403-409.
- [28] Bauman LJ, Wright E, Leickly FE, Crain E, Kruszon-Moran D, Wade SL et al. Relationship of adherence to pediatric asthma morbidity among inner-city children. *Pediatrics* 2002;110:6.
- [29] Giraud V, Roche N. Misuse of corticosteroid metered-dose inhaler is associated with decreased asthma stability. *Eur Respir J* 2002; 19:246-51.
- [30] Kamps AW, Brand PL, Roorda RJ. Determinants of correct inhalation technique in children attending a hospital-based asthma clinic. *Acta Paediatr* 2002; 91:159-63