

Facteurs influençant l'exploration de l'asthme chez la femme

Influencing factors for Asthma investigation in women

Samia AISSANI, Ali ZITOUNI

Service de pneumologie de l'hôpital
Mohammed Seghir El Nakache,
Alger - Algérie

Correspondance à :

Samia AISSANI
dr_saissani@hotmail.fr

DOI: <https://doi.org/10.48087/BJM.Sra.2018.5101>

Il s'agit d'un article en libre accès distribué selon les termes de la licence Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0), qui autorise une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur tout support ou format, à condition que l'auteur original et la revue soient dûment crédités.

RÉSUMÉ

L'asthme chez la femme peut être influencé par le cycle menstruel, la contraception orale, les grossesses ou la ménopause. Ces mêmes facteurs influencent les résultats des explorations réalisées au cours de l'asthme à savoir la spirométrie avec mesure du débit expiratoire, les gaz du sang, les tests de bronchoconstriction, les tests allergologiques et la mesure du NO exhalé ; ceci conduit à interpréter les résultats avec prudence en tenant compte de la période d'activité génitale de la femme.

Mots-clés : asthme, femme exploration fonctionnelle respiratoire, tests cutanés, cycle menstruel, grossesse, ménopause.

ABSTRACT

Asthma in women can be influenced by the menstrual cycle, oral contraception, pregnancy or menopause. These same factors influence the results of explorations performed during asthma such as spirometry with expiratory flow measurement, blood gases, bronchoconstriction tests, allergy tests and the measurement of exhaled NO. This leads to interpret the results with caution taking into account the period of female genital activity.

Keywords: asthma, woman, respiratory function tests, skin tests, menstrual cycle, pregnancy, menopause.

Introduction

L'asthme chez la femme est différent de celui de l'homme. L'environnement particulier de la femme [1,2] et les hormones sexuelles peuvent influencer l'asthme. On sait à l'heure actuelle que le cycle menstruel, la contraception orale, les grossesses et la ménopause peuvent retentir sur le contrôle de l'asthme [3,4]. Ces mêmes facteurs peuvent influencer les résultats de l'exploration réalisée pour la prise en charge de l'asthme à savoir l'exploration fonctionnelle respiratoire et les tests allergologiques.

Influence du cycle menstruel sur l'exploration fonctionnelle respiratoire

Effets sur la mesure du débit expiratoire de pointe (DEP)

Le DEP est un élément important dans le suivi de l'asthme. L'effet du cycle menstruel sur le DEP été étudié par plusieurs équipes intéressées par l'asthme chez la femme. Il ressort que le DEP peut être diminué au cours de la phase lutéale chez les femmes non asthmatiques [5,6] et chez celles présentant un syndrome prémenstruel [7] mais cette diminution est significative chez les femmes asthmatiques [8,9]. Il a été retrouvé aussi que certaines femmes asthmatiques présentant des exacerbations d'asthme en pré menstruation, définissant ainsi l'asthme prémenstruel, ont un DEP pré menstruation significativement plus bas à comparer avec les DEP des autres phases du cycle menstruel [10-12]. Le DEP s'améliore après les menstruations [13,14]. Ceci suggérerait le rôle potentiel des hormones dans la survenue de symptômes d'asthme [15,16].

Il est important de signaler que certaines femmes asthmatiques peuvent présenter une chute significative du DEP en pré menstruation mais sans symptômes d'asthmes [17] ; ceci du fait de l'hyperventilation causée par la progestérone [18].

Effets du cycle menstruel sur la spirométrie

Le cycle menstruel retentit sur les valeurs de la spirométrie. Il peut entraîner une diminution de la capacité vitale forcée [CVF] et du volume expiratoire maximum secondaire [VEMS] durant la période de menstruation et pendant la phase lutéale précoce [19]. Cette diminution est significative chez la femme asthmatique et peut même s'associer à un faible taux du rapport VEMS/CVF durant les deux phases sus-citées [10,19].

Arora et ses collaborateurs ont réalisé des spirométries chez des femmes asthmatiques âgées de 15 à 45 ans en période d'activité génitale et ceci durant les phases folliculaire, lutéale et menstruelle du cycle. La valeur moyenne des débits et volumes a été significativement plus élevée durant la phase lutéale à comparer avec la période de menstruation et ceci indépendamment de l'âge de la femme [20]. Par ailleurs, Jeon a retrouvé chez les adolescentes coréennes une diminution significative du VEMS et de l'indice de Tiffeneau durant les menstruations [21].

Lorsque le cycle menstruel est irrégulier ou long, il peut entraîner une diminution de la CVF et du VEMS surtout en cas d'asthme allergique [22]. Par ailleurs, l'oligoménorrhée augmente le risque de symptômes fréquents d'asthme et d'asthme allergique avec une diminution significative de la capacité vitale forcée et du VEMS surtout chez les obèses [22].

Certains auteurs se sont intéressés à l'influence des différentes phases du cycle menstruel sur la fonction respiratoire en cas d'activité sportive chez les femmes athlètes. Ils ont trouvé une diminution significative de la fonction respiratoire notamment du VEMS et des débits périphériques après l'exercice durant la phase lutéale ; ce qui entrave l'entraînement durant cette période [23].

Effets du cycle menstruel sur le test de bronchoconstriction

Ce test a fait l'objet de quelques travaux durant le cycle menstruel chez l'asthmatique. Il n'a pas été observé de différence du test de provocation à la méthacholine entre les asthmatiques qui aggravaient leur asthme en pré menstruation et celles qui ne l'aggravaient pas [24]. Il n'a pas été observé non plus de différence au cours des différentes phases du cycle chez les femmes asthmatiques [25].

Par contre, le test de provocation indirect à l'adénosine mono phosphate est positif durant la phase lutéale à comparer avec la phase folliculaire ; mais ce changement est atténué en cas de prise d'un contraceptif oral combiné [26].

Effet sur l'exploration de l'inflammation bronchique

Le NO exhalé qui est un marqueur de l'inflammatoire bronchique a été étudié chez les femmes asthmatiques. L'équipe canadienne dirigée par Mandhane, a remarqué une diminution du NO exhalé lorsque le taux des œstrogènes augmente. Par contre, l'augmentation du taux de la progestérone s'accompagne d'une augmentation du NO exhalé seulement chez les femmes ne recevant pas de contraceptif oral. Ces auteurs n'ont pas pu conclure à cause de la faible taille de l'échantillon [27].

Par ailleurs, il a été montré que les œstrogènes entraînent l'activation du monoxyde d'azote synthase au niveau de l'épithélium des voies aériennes, ce qui peut jouer un rôle dans la modulation hormonale des voies aériennes [28].

Effets du cycle menstruel sur les tests cutanés

Concernant la recherche de la sensibilisation aux allergènes, il a été retrouvé que 18,4 % des femmes asthmatiques ne présentaient aucun marqueur d'allergie. Ce qui suggère l'influence des hormones sexuelles sur la positivité des tests cutanés [29]. Ceci a fait l'objet d'un travail intéressant sur les tests cutanés chez les femmes en fonction des différentes phases du cycle menstruel. Les auteurs rapportent que le résultat des tests cutanés peut être influencé par le cycle menstruel puisque la taille de la papule, de l'érythème des allergènes testés et même du témoin positif est plus importante autour de l'ovulation à comparer avec les autres phases du cycle. Ceci peut être expliqué par la vasodilatation causée par le niveau élevé de la progestérone et des œstrogènes durant cette période [30]. Un autre travail a été fait par la suite et a montré une corrélation entre le niveau élevé d'œstrogènes et la positivité des tests cutanés [31].

Tous ces résultats incitent à la prise en considération de la phase du cycle menstruel lorsqu'on veut comparer des tests cutanés réalisés à des périodes différentes.

Influence de la grossesse

La prévalence de l'asthme au cours de la grossesse, de l'ordre de 3 à 12 %, est identique à celle retrouvée dans la population générale des femmes en âge de procréer [32]. Depuis très longtemps, les publications rapportent que l'asthme en cas de grossesse peut s'améliorer, rester stable ou s'aggraver [33].

La réalisation de ces explorations chez l'asthmatique enceinte doit obéir aux principes suivants : définir l'utilité de ces examens au diagnostic de l'asthme, au changement des médicaments pour contrôler l'asthme ; elles ne doivent pas nuire à la femme et au fœtus.

Le plus souvent, les explorations réalisées habituellement au cours de l'asthme sont différées pour après l'accouchement en raison de l'influence de la grossesse sur l'interprétation des examens.

Effets de la grossesse sur l'exploration fonctionnelle respiratoire

La spirométrie avec test de broncho-dilatation au salbutamol est utile au diagnostic de l'asthme et permet de préciser la sévérité et le contrôle de l'asthme [34]. Au cours de la grossesse, la réalisation de la spirométrie n'est pas contre-indiquée. Toutefois, la réalisation d'une expiration forcée lors d'une spirométrie ou lors de la mesure du débit expiratoire de pointe peut entraîner une contraction brutale de la sangle abdominale surtout au dernier trimestre ; mais ceci n'a pas été rapporté dans la littérature.

Par ailleurs, les valeurs de la spirométrie doivent être interprétées avec prudence en raison du risque de modifications physiologiques liées à la grossesse. Cette dernière entraîne une congestion de la muqueuse des voies respiratoires, un élargissement de la cage thoracique avec une ascension diaphragmatique [34]. Ces modifications sont responsables d'une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle [CRF] mais une augmentation de la capacité inspiratoire et par conséquent la capacité pulmonaire totale reste en générale normale. Il existe aussi une augmentation de 30 à 50 % du volume courant. Le VEMS, la CVF et le rapport VEMS/CVF ne sont pas influencés par la grossesse [35,36], donc une spirométrie anormale n'est pas liée à la grossesse, elle signifie une aggravation de l'asthme qui nécessite une prise en charge thérapeutique.

En outre, la comparaison de la spirométrie chez les femmes enceintes asthmatiques et non asthmatiques au cours des trois trimestres n'a pas retrouvé de différence entre les deux groupes au cours du 1^{er} trimestre. Par contre, la diminution du VEMS et de la CVF au cours des deuxième et troisième trimestres est plus prononcée chez les asthmatiques que chez les femmes en bonne santé. Ceci permet de dire que la surveillance du VEMS pourrait aider les médecins à optimiser la prise en charge de l'asthme chez les femmes enceintes au cours des deux derniers trimestres [37]. Cette diminution du VEMS s'améliore après test de broncho-dilatation et l'augmentation peut dépasser les 12 % de la valeur initiale [38].

Sur le plan gazométrique, il a été constaté chez la femme enceinte une augmentation de la pression artérielle en oxygène [PaO₂] avec une diminution de la pression artérielle en dioxyde de carbone [PaCO₂] qui va entraîner une alcalose respiratoire chronique laquelle va augmenter la PaO₂ [35].

Effets de la grossesse sur les tests allergologiques

Les tests allergologiques sont rarement réalisés au cours de la grossesse. Or, ils sont parfois indispensables pour le diagnostic ou pour modifier la thérapeutique d'une asthmatique enceinte. La réalisation des prick-tests avec la batterie standard des allergènes est sans risque chez la femme enceinte. Par contre, les prick-tests réalistes aux trophallergènes doivent être évité en raison du risque (bien que rare) de réactions systémiques. Ils peuvent être remplacés si nécessaires par le dosage des IgE spécifiques [39]. Par ailleurs, La diminution de l'histamine plasmatique maternelle chez la femme enceinte peut prédisposer au risque de choc anaphylactique ; ce qui rendrait les patch tests cutanés contre-indiqués. Il n'y a pas d'alternative réelle, mais, il semble justifié d'autoriser un test épicutané isolé à un médicament nécessaire pour la prise en charge de la patiente. Concernant les bêtalactamines, la réalisation des IgE spécifiques permet de remplacer les patch tests et l'intradermo-réaction qui sont risqués en cas de grossesse [40].

Effets de la grossesse sur le test de broncho constriction

En raison du bronchospasme causé par le test de provocation, ce test est contre indiqué en cas de grossesse.

Effets de la grossesse sur la mesure du NO exhalé

La fraction de concentration du monoxyde d'azote dans l'air expiré (FeNO) est corrélée avec l'inflammation de voies aériennes. La mesure de la FeNO est un examen non invasif important pour l'évaluation de l'inflammation chez les sujets asthmatiques particulièrement allergiques et pour la surveillance de la réponse thérapeutique par les corticostéroïdes inhalées [41]. Toutes ces caractéristiques rendent cet examen intéressant dans la prise en charge de l'asthmatique enceinte. Le niveau de FeNO n'est pas influencé par la grossesse et les différentes périodes de la gestation [42]. Pour cela, certains auteurs utilisent la mesure de la FeNO pour identifier certaines femmes ayant une inflammation asymptomatique des voies aériennes mais à risque d'exacerbation d'asthme. Ceci permettra d'éviter de sous- ou de sur-traiter les asthmatiques enceintes [43].

Effets de la ménopause

L'asthme chez la ménopausée coïncide avec le vieillissement de l'appareil respiratoire et la chute des hormones sexuelles. Le vieillissement de l'appareil respiratoire intéresse la cage thoracique, les muscles respiratoires, les bronches, les alvéoles, les vaisseaux et le tissu interstitiel. La cage thoracique devient plus rigide suite à la calcification du cartilage intercostal. L'ampliation thoracique est altérée par les changements dégénératifs des articulations costo-vertébrales et par l'affaissement de la colonne vertébrale chez les ménopausées qui ont souvent une ostéoporose. On observe également une diminution d'élasticité du parenchyme pulmonaire et des voies aériennes avec fermeture prématurée des petites voies aériennes lors de l'expiration. Le tout favorisant l'hyperinflation. Le vieillissement est également associé à une réduction de la force des muscles respiratoires, exacerbée par les carences nutritionnelles et le déconditionnement [44]. Il entraîne aussi une diminution du calibre des bronches qui deviennent moins distendues du fait de la perte de l'élasticité, ce qui tend à augmenter la réactivité bronchique aux stimuli externes aux alentours de la ménopause [45]. Tous ces éléments sont responsables du retentissement sur l'exploration réalisée chez l'asthmatique ménopausée.

Effet de la ménopause sur le DEP

Le DEP diminue normalement avec l'âge surtout en cas d'asthme ancien. Cette diminution est très significative particulièrement chez les femmes sous hormones de substitution [46,47].

Effets de la ménopause sur la spirométrie

Le vieillissement de l'appareil respiratoire s'accompagne d'une diminution de la CVF, du VEMS et de la capacité de diffusion de l'oxygène mais sans retentissement sur la capacité pulmonaire totale [48]. Il est à noter que la diminution du VEMS est beaucoup plus importante chez les femmes ayant une ostéoporose [49]. Chez la femme ménopausée, la perte des effets stimulants de la progestérone entraîne une réduction de la ventilation avec une élévation discrète de la PaCO₂ [50]. Le VEMS et la CVF sont nettement inférieurs chez les femmes en période de transition par rapport à celles qui sont bien réglées [51]. La plupart des études portant sur la fonction respiratoire chez l'asthmatique ménopausée ont été faites chez celles recevant un traitement hormonal de substitution. Les résultats sont différents concernant le VEMS : augmentation rapportée par Carlson [52], diminution constatée par Engbers [53] et pas de changement du VEMS observée par Hepburn [47].

Par ailleurs, la ménopause peut coïncider avec un asthme ancien et vieilli, pouvant être responsable d'un remodelage de l'arbre bronchique, entraînant ainsi une fixité des lésions anatomiques [54]. Ce remodelage est responsable sur le plan fonctionnel d'un syndrome obstructif irréversible, ressemblant à celui d'une broncho-pneumopathie chronique obstructive [55].

Exploration de l'inflammation bronchique chez la ménopausée

L'inflammation bronchique chez la ménopausée a été étudiée pour la première fois par Balzano. Il a retrouvé que l'asthme après la ménopause est moins atopique, souvent associé à des symptômes de sinusite. Il est généralement sévère répondant faiblement au traitement antiasthmatique ; ce qui rend parfois difficile le contrôle de l'asthme. Quant à l'inflammation bronchique, elle est plus riche en eosinophiles à comparer avec l'asthme préexistant [46]. Par contre, Barbaro a retrouvé une inflammation bronchique riche en neutrophiles avec un taux élevé de leucotriènes urinaires chez les asthmatiques ménopausées [56] expliquant peut-être le caractère non allergique fréquemment observé de l'asthme chez la ménopausée.

Effet de la ménopause sur les tests allergologiques

La ménopause coïncide souvent avec la vieillesse, au cours de laquelle le système immunitaire subit un processus d'involution avec diminution consécutive de la production d'immunoglobulines, y compris les IgE [57].

L'asthme chez la personne âgée a été considéré pendant longtemps comme une maladie non allergique. L'immunosénescence, pourrait aussi expliquer le caractère non atopique et non allergique de l'asthme débutant après la ménopause et rapporté dans plusieurs publications [16,58,59].

D'autre part, la diminution de la fréquence de positivité des tests cutanés au cours de la ménopause doit être interprétée avec prudence en raison de la diminution de la réactivité cutanée à l'histamine et aux allergènes après 50 ans. En outre, la peau subit une atrophie en rapport avec l'âge ; ce qui entraîne moins de couches cellulaires et diminution de la cellularité et du collagène avec une réduction marquée des mastocytes au niveau du sang, offrant ainsi moins de potentiel sites de liaison pour l'allergène et moins d'histamine à produire une papule [57]. Finalement, Un test cutané négatif ne peut pas complètement exclure la présence d'une allergie surtout chez la ménopausée âgée.

Conclusion

L'asthme chez la femme est particulier du fait des variations du contrôle de l'asthme observées tout au long de la vie génitale. Les explorations réalisées chez la femme pour la prise en charge de l'asthme subit l'influence de plusieurs facteurs en particulier hormonaux. Ceci conduit à interpréter les résultats du DEP, de la spirométrie et des tests allergologiques avec prudence en tenant compte de la période d'activité génitale de la femme.

Messages clés

- Le cycle menstruel peut entraîner une diminution du DEP en prémenstruation. Cette diminution est significative chez les asthmatiques et en cas d'association d'un syndrome prémenstruel.
- La spirométrie retrouve habituellement chez les asthmatiques une diminution de VEMS au cours de la phase prémenstruelle.
- La positivité des tests cutanés est plus importante autour de l'ovulation.
- La grossesse n'influence pas les résultats de la spirométrie.
- les tests cutanés allergologiques sont à éviter en cas de grossesse.
- La ménopause influence l'exploration fonctionnelle respiratoire et les résultats des tests allergologiques qui sont souvent négatifs.

Déclaration d'intérêts : les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

Références

1. Le Moual N, Varraso R, Siroux V, Dumas O, Nadif R, Pin I, et al. Domestic use of cleaning sprays and asthma activity in females. *Eur Respir J*. 2012;40(6):1381–9.
2. Jarvis D, Chinn S, Sterne J, Luczynska C. The association of respiratory symptoms and lung function with the use of gas for cooking. *Eur Respir J*. 1998;11:651–8.
3. Lierena C, Hullo E, Pin I. L'asthme de la femme au fil du temps : L'adolescence. *Rev Fr Allergol*. 2013;53(3):201–4.
4. Taillé C, Raheison C, Sobaszek A, Thumerelle C, Prudhomme A, Biron E, et al. Particularités de l'asthme de la femme : quelle relation avec le statut hormonal ? *Rev Mal Respir*. Elsevier Masson SAS; 2014;31(6):469–77.
5. Selma Bruno Da Silva ESR, Bernardete M, Sousa C De. Changes in peak expiratory flow and respiratory strength during the menstrual cycle. *Respir Physiol Neurobiol*. 2006;150:211–9.
6. Chong E, Ensom MHH. Peak expiratory flow rate and premenstrual symptoms in healthy nonasthmatic women. Vol. 20, *Pharmacotherapy*. 2000. p. 1409–16.
7. Pereira-Vega A, Sánchez JL, Gil FL, Maldonado J a, Bravo JM, Ignacio JM, et al. Premenstrual asthma and symptoms related to premenstrual syndrome. *J Asthma*. 2010;47(8):835–40.
8. Macsali F, Real FG, Plana E, Sunyer J, Anto J, Dratva J, et al. Early age at menarche, lung function, and adult asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;183(1):8–14.
9. Agarwal AK SA. Menstrual linked asthma. *J Asthma*. 1995;34(6):539–45.
10. Aissani S. Asthme et statut hormonal chez la femme [Internet]. Alger; 2017. Available from: Thèse de doctorat en sciences médicales
11. Oguzulgen IK, Turktas H, Erbas D. Airway inflammation in premenstrual asthma. *J Asthma*. 2002;39(6):517–22.
12. Murphy VE, Gibson PG. Premenstrual asthma: prevalence, cycle-to-cycle variability and relationship to oral contraceptive use and menstrual symptoms. *J Asthma*. 2008;45(8):696–704.
13. Zimmerman JL, Woodruff PG, Clark S, Camargo CA. Relation between phase of menstrual cycle and emergency department visits for acute asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(2 1):512–5.
14. Pasaoglu G, Mungan D, Abadoglu O, Misirligil Z. Leukotriene receptor antagonists: a good choice in the treatment of premenstrual asthma? *J asthma*. 2008;45(2):95–9.
15. MacSali F, Svanes C, Sothorn RB, Benediksdottir B, Bjørge L, Dratva J, et al. Menstrual cycle and respiratory symptoms in a general nordic-baltic population. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187(4):366–73.
16. Balzano G, Fuschillo S, Melillo G, Bonini S. Asthma and sex hormones. *Allergy*. 2001;56(1):13–20.
17. Chandler MH, Schuldheisz S, Phillips BA, Muse KN. Premenstrual asthma: the effect of estrogen on symptoms, pulmonary function, and beta 2-receptors. *Pharmacotherapy*. 1997;17(2):224–34.
18. Pauli BD, Reid RL, Munt PW, Wigle RD, Forkert L. Influence of the menstrual cycle on airway function in asthmatic and normal subjects. *Am Rev Respir Dis*. 1989;140(2):358–62.
19. Farha S, Asosingh K, Laskowski D, Hammel J, Dweik RA, Wiedemann HP, et al. Effects of the menstrual cycle on lung function variables in women with asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(4):304–10.
20. Arora D, Kaur P, Arora M, Gupta U. Influence of menstrual cycle on lung functions of asthmatic females. *Indian J Fundam Appl Life Sci*. 2011;1(4):2231–634562.
21. Jeon YH, Yang HJ, Pyun BY. Lung function in Korean adolescent girls: In association with obesity and the menstrual cycle. *J Korean Med Sci*. 2009;24(1):20–5.
22. Real FG, Svanes C, Omenaas ER, Ant?? JM, Plana E, Janson C, et al. Menstrual irregularity and asthma and lung function. *J Allergy Clin Immunol*. 2007;557–62.
23. Stanford KI, Mickleborough TD, Ray S, Lindley MR, Kocejka DM, Stager JM. Influence of menstrual cycle phase on pulmonary function in asthmatic athletes. *Eur J Appl Physiol*. 2006;96(6):703–10.
24. Shames et al. Clinical differences among women with and without self-reported perimenstrual asthma. *Ann allergy, asthma Immunol*. American College of Allergy, Asthma & Immunology; 1998;81(1):65–72.
25. EF, Juniper, PA, Kline; RS, Roberts; FE, Hargreave ; EE D. Airway responsiveness to methacholine during the natural menstrual cycle and the effect of oral contraceptives. *Am Rev Respir Dis*. 1987;103(5):1039–42.
26. Fowler SJ, Dempsey OJ, Sims EJ, Lipworth BJ. Screening for bronchial hyperresponsiveness using methacholine and adenosine monophosphate: Relationship to asthma severity and B2 receptor genotype. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(4 1):1318–22.
27. Mandhane PJ, Hanna SE, Inman MD, Duncan JM, Greene JM, Wang HY, et al. Changes in exhaled nitric oxide related to estrogen and progesterone during the menstrual cycle. *Chest*. 2009;136(5):1301–7.
28. Kirsch EA, Yuhanna IS, Chen Z, German Z, Sherman TS, Shaul PW. Estrogen Acutely Stimulates Endothelial Nitric Oxide Synthase in H441 Human Airway Epithelial Cells. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 1999;20(4):658–66.
29. Siroux V, Orszczyn MP, Varraso R, Moual N Le, Bousquet J, Charpin D, et al. Facteurs environnementaux de l'asthme sévère et de l'allergie : résultats de l'étude EGEE. *rev Mal Respir*. 2007;24:599–608.

30. Kalogeromitros D, Katsarou A, Armenaka M, Rigopoulos D, Zapanti M, Stratigos I. Influence of the menstrual cycle on skin-prick test reactions to histamine, morphine and allergen. *Clin Exp Allergy*. 1995;25(5):461–6.
31. Kirmaz C, Yuksel H, Mete N, Bayrak P, Baytur YB. Is the menstrual cycle affecting the skin prick test reactivity? *Asian Pacific J Allergy Immunol*. 2004;22(4):197–203.
32. Dombrowski MP, Schatz M, Wise R, Momirova V, Landon M, Mabie W, et al. Asthma during pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2004;103(1):5–12.
33. Charlton RA, Hutchison A, Davis KJ, de Vries CS. Asthma Management in Pregnancy. *PLoS One*. 2013;8(4):1–10.
34. At-A-Glance Asthma Management Reference for adults, adolescents and children 6-1 years. www.ginaasthma.org.
35. Fitting J. Poumon et grossesse. *Rev Med Suisse*. 2013;9:2142–9.
36. Annamraju H, Mackillop L. Respiratory disease in pregnancy. *Obstet Gynaecol Reprod Med*. 2017;27(4):105–11.
37. Elida Zairina , MPH, Michael J. Abramson , PhD, Christine F. McDonald , PhD, Peter Rochford , BAppSc, Grad Dip(Bio Instr), Gary Nolan , M(app)Sc, Kay Stewart P. A prospective cohort study of pulmonary function during pregnancy in women with and without asthma. *J Asthma*. 2016;53(2):155–63.
38. Bidat K, Heidarnazhad H, Pourpak Z, Ramazanzadeh F. Frequency of asthma as the cause of dyspnea in pregnancy. *Int J Gynecol Obstet*. 2010;111(2):140–3.
39. Piette V, Demoly P. Tests allergiques durant la grossesse § Allergy tests during pregnancy. *Rev française d'allergologie*. 2009;49:443–6.
40. Malinovsky J, Lavaud F, Demoly P, Mertes P, Plaud B. Prévention du risque allergique . Choix de la technique et des agents anesthésiques. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2011;30(3):305–11.
41. Mahut B, Delclaux C. Place de la mesure du NO expiré dans l' asthme. *Rev Mal Respir*. 2006;23:37–43.
42. Wu Liqin, Li Zhixiong, Dai Yuanrong LF. Significance of fractional exhaled nitric oxide in the diagnosis of asthma in pregnant women. *Chin J Tuberc Respir Dis*. 2015;38:115–8.
43. Powell H, Murphy VE, Taylor DR, Hensley MJ, Mccaff K, Giles W, et al. Management of asthma in pregnancy guided by measurement of fraction of exhaled nitric oxide : a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*. 2011;378:983–90.
44. Ketata W, Rekik WK, Ayadi H, Kammoun S. Vieillesse de l'appareil respiratoire : Modifications anatomiques et conséquences physiologiques. *Rev Pneumol Clin*. 2012;68(5):282–9.
45. Julia Dratva and al. Perimenstrual increase in bronchial hyperreactivity in premenopausal women: Results from the population-based SAPALDIA 2 cohort. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125(4):823–9.
46. Balzano G, Fuschillo S, De Angelis E, Gaudiosi C, Mancini A, Caputi M. Persistent airway inflammation and high exacerbation rate in asthma that starts at menopause. *Monaldi Arch Chest Dis - Pulm Ser*. 2007;67(3):135–41.
47. Hepburn MJ, Dooley DP, Morris MJ. The Effects of Estrogen Replacement Therapy on Airway Function in Postmenopausal , Asthmatic Women FREE. Vol. 161, *Archives of Internal Medicine*. 2001. p. 2717–20.
48. Jarvis D, Leynaert B. The association of asthma, atopy and lung function with hormone replacement therapy and surgical cessation of menstruation in a population-based sample of English women. *Allergy Eur J Allergy Clin Immunol*. 2008;63(1):95–102.
49. Choi JW, Pai SH. Association between respiratory function and osteoporosis in pre- and postmenopausal women. *Maturitas*. 2004;48(3):253–8.
50. Davenport MH, Beaudin AE, Brown AD, Leigh R, Poulin MJ. Ventilatory responses to exercise and CO2 after menopause in healthy women: effects of age and fitness. *Respir Physiol Neurobiol*. 2012;184(1):1–8.
51. Real FG, Svanes C, Omenaas ER, Antò JM, Plana E, Jarvis D, et al. Lung function, respiratory symptoms, and the menopausal transition. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;121(1):72–80.e3.
52. Carlson CL, Cushman M, Enright PL, Cauley JA, Newman AB. Hormone replacement therapy is associated with higher FEV1 in elderly women. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163(2):423–8.
53. Engbers M, Vachier I, Sterk P, Bourdin A, Gras D, Godard P, et al. Mild asthma in overweight women: A new phenotype? *Respir Med*. 2010;104(8):1138–44.
54. Benayoun L, Pretolani M. Le remodelage bronchique dans l'asthme: Mécanismes et enjeux thérapeutiques. *Medecine/Sciences*. 2003;19(3):319–26.
55. Contoli M, Baraldo S, Marku B, Casolari P, Marwick JA, Turato G, et al. Fixed airflow obstruction due to asthma or chronic obstructive pulmonary disease: 5-year follow-up. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125(4):830–7.
56. Foschino Barbaro MP, Costa VR, Resta O, Prato R, Spanevello A, Palladino GP, et al. Menopausal asthma: A new biological phenotype? *Allergy Eur J Allergy Clin Immunol*. 2010;65(10):1306–12.
57. Scichilone N, Callari A, Augugliaro G, Marchese M, Togias A, Bellia V. The impact of age on prevalence of positive skin prick tests and specific IgE tests. *Respir Med*. 2011;105(5):651–8.
58. Van Den Berge M, Heijink HI, Van Oosterhout AJM, Postma DS. The role of female sex hormones in the development and severity of allergic and non-allergic asthma. *Clin Exp Allergy*. 2009;39(10):1477–81.
59. Zein J, Comhair S, Bleecker E, Busse W, Calhoun W, Castro M, et al. The Effect of Aging and Menopause on Asthma Severity in Women. *CHEST J*. 2014;145(3):984–92.

Cet article a été publié dans le « *Batna Journal of Medical Sciences* » **BJMS**, l'organe officiel de « *l'association de la Recherche Pharmaceutique – Batna* »

Le contenu de la Revue est ouvert « Open Access » et permet au lecteur de télécharger, d'utiliser le contenu dans un but personnel ou d'enseignement, sans demander l'autorisation de l'éditeur/auteur.

Avantages à publier dans **BJMS** :

- *Open access* : une fois publié, votre article est disponible gratuitement au téléchargement
- Soumission gratuite : pas de frais de soumission, contrairement à la plupart des revues « Open Access »
- Possibilité de publier dans 3 langues : français, anglais, arabe
- Qualité de la relecture : des relecteurs/reviewers indépendants géographiquement, respectant l'anonymat, pour garantir la neutralité et la qualité des manuscrits.

Pour plus d'informations, contacter BatnaJMS@gmail.com ou connectez-vous sur le site de la revue : www.batnajms.net

