

PROCOLE NATIONAL DE DIAGNOSTIC ET DE SOINS

2021

ASPERGILLOSE BRONCHO-PULMONAIRE ALLERGIQUE (HORS MUCOVISCIDOSE)

Ce PNDS a été rédigé sous la coordination de la
Pr Cécile CHENIVESSE

- ARGUMENTAIRE SCIENTIFIQUE -

Centre de Référence
des maladies pulmonaires rares

(OrphaLung)



Cet argumentaire a été élaboré par le centre de référence des maladies pulmonaires rares – OrphaLung. Il a servi de base à l'élaboration du PNDS « Aspergillose broncho-pulmonaire allergique ».

Le PNDS est téléchargeable sur le site du centre de référence www.maladies-pulmonaires-rares.fr et sur le site de la filière www.respifil.fr

Préambule

Le PNDS sur l'aspergillose broncho-pulmonaire allergique a été élaboré selon la « Méthode d'élaboration d'un protocole national de diagnostic et de soins pour les maladies rares » publiée par la Haute Autorité de Santé en 2012 (guide méthodologique disponible sur le site de la HAS www.has-sante.fr). Le présent argumentaire comporte l'essentiel des données bibliographiques analysées pour la rédaction du PNDS.

Tableau 1. Recommandations de bonne pratique

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche bibliographique renseignée (oui/non)*	Recueil de l'avis des professionnels (non, oui, lesquels)	Recueil de l'avis des patients (non, oui)	Populations et techniques (ou produits) étudiées	Résultats (avec grade des recommandations si disponible)
Fokkens WJ et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. <i>Rhinology</i> . 2020 Feb 20; 58(Suppl S29):1-464.	Diagnostic et traitement de la rhinosinusite fongique allergique	Oui	Oui (panel d'experts)	Non	Rhinosinusite chronique et polypose nasosinusienne	Cf document
Patterson TF et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Aspergillosis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. <i>Clin Infect Dis</i> . 2016;63(4):e1-e60 Etats-Unis	Diagnostic et traitement de l'ABPA	Pubmed et Cochrane de 2008-2014 Abstract de 2012 à 2014	Oui (panel d'experts)	Non	Maladies aspergillaires	Cf document

* date de début et fin de la recherche, bases de données, mots clés renseignés

Tableau 2. Revues systématiques de la littérature

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produit) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
Agarwal R et al Allergic bronchopulmonary aspergillosis: review of literature and proposal of new diagnostic and classification criteria. Clin Exp Allergy. 2013;43(8):850-73 International (ISHAM group)	Critères diagnostiques de l'ABPA	De 1952 à 2011 Base de données : Pubmed et Embase Mots-clés : "allergic bronchopulmonary aspergillosis" OU "abpa" OU "abpm" OU "allergic bronchopulmonary mycosis"	Non	ABPA	NA	Critères diagnostique et classification ISHAM 2013 pour l'ABPA
Gan EC et al. Medical management of allergic fungal rhinosinusitis following endoscopic sinus surgery: an evidence-based review and recommendations. Int Forum Allergy Rhinol. 2014;4(9):702-15 Canada	Prise en charge de la rhinosinusite fongique allergique	Revue systématique de la littérature à l'aide des bases de données de revue Medline, EMBASE et Cochrane jusqu'au 15 mars 2013	Patients >18 ans Rhinosinusite fongique allergique telle que définie par Bent et Kuhn ; chirurgie post-sinusienne ; études avec un critère de jugement clairement défini	Rhinosinusite fongique allergique	Traitement médical post-opératoire	Les stéroïdes nasaux topiques standards et systémiques sont recommandés dans la prise en charge médicale postopératoire de la rhinosinusite fongique allergique. Les stéroïdes topiques nasaux non standard, les antifongiques oraux et l'immunothérapie sont des options en cas de rhinosinusite fongique allergique réfractaire. Aucune recommandation ne peut être fournie pour les antifongiques topiques et les anti-leucotriènes en raison de l'insuffisance des recherches cliniques.
Greenberger PA et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis. J Allergy Clin Immunol Pract. 2014;2(6):703-8 Etats-Unis	Critères diagnostiques et traitement de l'ABPA	Stratégie de recherche non précisée Questionnaire envoyé à 5155 médecins de la base AAAAI (508 réponders)	NA	NA	Critères diagnostiques et traitement de l'ABPA	Hétérogénéité du seuil d'IgE totales utilisé pour le diagnostic : 417 KUI/L (50%) et 1000 KUI/L (42%) Traitement principal : corticoïdes oraux et inhalés. Utilisation des azolés en traitement additionnel.
Wark PA 2003 "Azoles for allergic bronchopulmonary aspergillosis associated with asthma" Cochrane Database Syst Rev. 2003;(3):CD001108 Update in: Cochrane Database Syst Rev. 2004;(3):CD001108	Traitement par azolés dans l'ABPA	De la création des bases de données à 2004, actualisé en 2008 Bases de données : CENTRAL, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, AMED and PsycINFO + recherche Manuelle d'articles et	Étude randomisée contrôlée (RCT) et études contrôlées prospectives évaluant l'efficacité des azolés dans l'ABPA	ABPA	Fonction respiratoire Paramètres immunologiques Symptômes Radiologiques Charge	12 études dont 3 RCT, 94 participants Réduction des symptômes, marqueurs biologiques, nombre d'exacerbations, pas d'amélioration de la fonction respiratoire sur une période de 16 semaines de traitement. Risque d'insuffisance surrénale. <u>Efficacité des azolés sur symptômes et</u>

Tableau 2. Revues systématiques de la littérature

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Stratégie de recherche renseignée (oui/non)*	Critères de sélection des études	Populations et techniques (ou produit) étudiées	Critères d'évaluation	Résultats et signification
International (Cochrane)		résumés Mots-clés : (Aspergill* or "bronchopulmonary aspergillosis") and (azole* or triazole* or itraconazole or ketoconazole or voriconazole or voriconazole)			thérapeutique Taux d'exacerbations Effets secondaires	<u>exacerbations.</u>

* date de début et fin de la recherche, bases de données, mots clés renseignés

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Agarwal R et al. 2006 Allergic bronchopulmonary aspergillosis: lessons from 126 patients attending a chest clinic in north India. Chest. 2006;130(2):442-448. doi:10.1378/chest.130.2.442 Inde	Fréquence de l'ABPA parmi les asthmatiques et caractéristiques de l'ABPA.	Observationnelle, prospective de cohorte non contrôlée monocentrique Niveau de preuve : B	126 patients ABPA	Aucune	Clinique, biologique, traitement et évolution	Fréquence : 27,2%. Rémission après corticothérapie : 100% Récidive : 19,8% <u>Description de la maladie</u>
Agarwal R et al. 2007 Clinical significance of hyperattenuating mucoid impaction in allergic bronchopulmonary aspergillosis: an analysis of 155 patients. Chest. 2007;132(4):1183-90 Inde	Impact de la présence de mucus spontanément hyperdense (HAM) sur l'évolution de l'ABPA.	Observationnelle, prospective de cohorte cas-témoins monocentrique Niveau de preuve : B	29 ABPA avec HAM versus 126 ABPA sans HAM	Aucune	Fréquence de patients présentant une récurrence d'exacerbation d'ABPA	La présence d'HAM est associée à un risque plus élevé de récurrence d'ABPA (OR : 3,61 ; 95%IC : 1,23-10,61) <u>Identification de l'HAM comme facteur de risque de récurrence</u>
Agarwal R et al. 2012 Chest radiographic and computed tomographic manifestations in allergic bronchopulmonary aspergillosis. World J Radiol. 2012;4(4):141-50 Inde	Décrire les anomalies radiologiques dans l'ABPA naïve de corticoïdes	Observationnelle, prospective non contrôlée monocentrique Niveau de preuve : B	60 ABPA naïves de corticoïdes systémiques	Aucune	Fréquence des anomalies sur la radiographie thoracique et le scanner thoracique haute résolution	Radiographies thoraciques : normales 50%, lignes en rail ou cercles 50%, opacités : 28% Scanner thoracique : normal 37%, bronchectasies centrales 63%, bronchectasies périphériques 33-43%, impactions mucoïdes, nodules centrolobulaires, HAM <u>Description de l'imagerie de l'ABPA</u>
Agarwal R et al. 2014 Cut-off values of serum IgE (total and A. fumigatus -specific) and eosinophil count in differentiating allergic bronchopulmonary aspergillosis from asthma. Mycoses. 2014;57(11):659-63	Valeurs du taux d'IgE totales, IgE spécifiques anti- <i>Aspergillus</i> et éosinophiles pour le Diagnostic d'ABPA	Observationnelle, prospective cas-témoins monocentrique Niveau de preuve : C	76 ABPA versus 296 asthmatiques	Aucune	Seuil le plus discriminant, sensibilité, spécificité	IgE totales > 2347 KUI/L : Se/Sp : 87/81% IgE spécifiques anti- <i>Aspergillus</i> > 1.91 kUA/L : Se/Sp : 99/87%

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Inde						Eosinophiles > 507/mm ³ : Se/Sp : 79/76% <u>Critères diagnostiques</u>
Agarwal R et al. 2014 A questionnaire-based study on the role of environmental factors in allergic bronchopulmonary aspergillosis. <i>Lung India.</i> 2014;31(3):232-6 Inde	Exposition environnementale dans l'ABPA	Observationnelle, prospective, cas-témoin monocentrique Niveau de preuve : C	101 ABPA, 202 asthmatiques (103 non sensibilisés et 99 sensibilisés à <i>Aspergillus</i>)	Questionnaire environnement intérieur	Fréquence des expositions environnementales	Fréquence résidence rurale plus élevée pour ABPA (66% vs 45,5-48,5%). Tendance exposition agricole antérieure (27,7 vs 18,2-19,4%). Pas de différence exposition moisissures : 28,7% pour ABPA vs. 21,4-25,8%. <u>Rôle mineur des facteurs environnementaux dans la genèse de l'ABPA</u>
Agarwal R 2016 A randomised trial of glucocorticoids in acute-stage allergic bronchopulmonary aspergillosis complicating asthma. <i>Eur Respir J.</i> 2016;47(2):490-498. Inde	Efficacité et tolérance de deux schémas de corticothérapie systémique dans l'exacerbation d'ABPA	Essai randomisé contrôlé Niveau de preuve : A	44 ABPA dans le groupe forte dose et 48 ABPA dans le groupe dose moyenne	Forte dose versus dose moyenne de prednisolone	2 co-critères de jugement principaux : - Taux d'exacerbation à 12 mois - Progression vers une ABPA corticodépendante à 24 mois	Pas de différence statistiquement significative pour le taux d'exacerbation à 12 mois (40,9 versus 50%) et de patients corticodépendants (11,4% vs 14,6%). Le taux d'effets secondaires était plus élevé dans le groupe forte dose : 79,7% vs 29,2% <u>Une dose moyenne de corticoïdes semble aussi efficace et associée à moins d'effets secondaires qu'une forte dose</u>

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Agarwal R 2018 A randomised trial of voriconazole and prednisolone monotherapy in acute-stage allergic bronchopulmonary aspergillosis complicating asthma. Eur Respir J. 2018;52(3):1801159 Inde	Évaluer l'efficacité du voriconazole dans l'exacerbation d'ABPA en comparaison à la prednisolone	Essai randomisé contrôlé en ouvert Niveau de preuve : B	Exacerbation d'ABPA (NB : IgE totales > 1000 KUI/L)	Voriconazole 200 mg x 2 par jour versus prednisolone débuté à 0,5 mg/kg/j avec décroissance 4 mois	Taux de réponse sur un critère composite à 6 semaines et 3 mois Taux d'exacerbation d'APBA à 12 et 24 mois Taux d'exacerbations d'asthme à 12 et 24 mois	Pas de différence d'efficacité mise en évidence entre voriconazole et prednisolone. Faible puissance statistique. <u>Possibilité d'utiliser le voriconazole dans l'exacerbation d'ABPA</u>
Agarwal R 2018 A Randomized Trial of Itraconazole vs Prednisolone in Acute-Stage Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis Complicating Asthma. Chest. 2018;153(3):656-664 Inde	Évaluer l'efficacité de l'itraconazole dans l'exacerbation d'ABPA en comparaison à la prednisolone	Essai randomisé contrôlé en ouvert Niveau de preuve : B	Exacerbation d'ABPA (NB : IgE totales > 1000 KUI/L)	Itraconazole 200 mg x 2 par jour versus prednisolone débuté à 0,5 mg/kg/j avec décroissance 4 mois	Taux de réponse sur un critère composite à 6 semaines et 3 mois Taux d'exacerbation d'APBA à 12 et 24 mois Taux d'exacerbations d'asthme à 12 et 24 mois	Pas de différence d'efficacité mise en évidence entre l'itraconazole et prednisolone. Faible puissance statistique. <u>Possibilité d'utiliser l'itraconazole dans l'exacerbation d'ABPA</u>
Akiyama K et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis due to <i>Aspergillus oryzae</i> . Chest. 1987;91(2):285-6 Japon	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	Description d'un cas d'ABPA lié à <i>Aspergillus oryzae</i> dans le cadre de la fabrication de sauce soja et pâte de haricots à côté du domicile
Allmers H et al Two year follow-up of a garbage collector with allergic bronchopulmonary aspergillosis (ABPA). Am J Ind Med. 2000;37(4):438-42. Allemagne	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	ABPA liée à une exposition professionnelle (collecteur de déchets)
Asano K et al New clinical diagnostic criteria for allergic bronchopulmonary aspergillosis/mycosis and its validation. J Allergy Clin Immunol. 2021;147(4):1261-1268.e5 Japon	Évaluation de nouveaux critères diagnostiques pour l'ABPA et ABPM	Prospective, Cas-témoins Niveau de preuve : B	79 ABPM 37 allergiques 64 pneumonies chroniques à éosinophiles 26 asthmes sévères	NA	Performance des critères diagnostiques (sensibilité, spécificité)	Meilleure sensibilité et spécificité (96,2%/87,4%) que les critères de Rosenberg-Patterson (77,2%) et ISHAM

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Japan ABPM Research Program.			avec sensibilisation fongique 24 aspergilloses pulmonaires chroniques			(25,3%). Notion de diagnostic probable/définitif. <u>Identification de critères diagnostiques plus performants et applicables à d'autres espèces qu'<i>Aspergillus</i></u>
Beaumont F et al Environmental aerobiological studies in allergic bronchopulmonary aspergillosis. Allergy. 1984;39(3):183-93 Pays-Bas	NA	Série de cas Niveau de preuve : C	2 cas	NA	NA	Description d'un lien entre exposition à <i>Aspergillus</i> et obstruction bronchique
Braun JJ et al Allergic fungal sinusitis associated with allergic bronchopulmonary aspergillosis: an uncommon sinobronchial allergic mycosis. Am J Rhinol. 2007 Jul-Aug;21(4):412-6. France	Description de rhinosinusite fongique allergique avec et sans ABPA	Série de cas retrospective monocentrique Niveau de preuve : C	6 cas de rhinosinusite fongique allergique avec ABPA 6 cas de rhinosinusite fongique allergique sans ABPA	NA	NA	Description de l'entité rhinosinusite fongique allergique associée à l'ABPA
Capewell S et al Corticosteroid treatment and prognosis in pulmonary eosinophilia. Thorax. 1989;44(11):925-9 Ecosse	Description des schémas de corticothérapie, réponse au traitement et évolution à long terme	Observationnelle, rétrospective, étude de cohorte Niveau de preuve : C	65 patients avec poumon éosinophile dont 33 ABPA 28 corticodépendants	NA	Dose Taux de réponse Durée	Dose moyenne 7,4 mg (SD 1,7) pendant une durée moyenne de 11 ans (suivi moyen 18 +/- 7,7 ans). <u>Très bonne réponse à la corticothérapie mais récurrence fréquente avec taux élevé de corticothérapie au long cours</u>

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Dournes G et al. 3D ultrashort echo time MRI of the lung using stack-of-spirals and spherical k-Space coverages: Evaluation in healthy volunteers and parenchymal diseases. J Magn Reson Imaging. 2018;48(6):1489-1497 France	Évaluer la qualité de l'IRM utilisant une séquence 3D-USV et comparer ses performances avec celles d'une acquisition sphérique (PETRA)	Prospective, monocentrique, exploratoire Niveau de preuve : B	12 sujets sains 16 mucoviscidose 16 pneumonies interstitielles diffuses	IRM	Scores sur échelles visuelles analogiques	3D-USV permet une imagerie morphologique haute résolution du poumon <u>Technique prometteuse pour l'exploration des voies aériennes</u>
Flood-Page P. A case of allergic bronchopulmonary aspergillosis in a 43-year-old farmer following single high level exposure to organic dust with symptomatic remission and radiological resolution after early diagnosis and treatment. Oxf Med Case Reports. 2018;2018(2):omx091 Angleterre	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	Fermier ; exposition à des morceaux de haie en décomposition <u>Description environnement possiblement impliqué</u>
Halwig JM et al. A familial occurrence of allergic bronchopulmonary aspergillosis: a probable environmental source. J Allergy Clin Immunol. 1985;76(1):55-9 Etas-Unis	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	2 cas familiaux (père et fille)	NA	NA	Cas familial Source identifiée d' <i>Aspergillus</i> dans le domicile : humidificateur
Hamilton RG et al Immunological methods for quantifying free and total serum IgE levels in allergy patients receiving omalizumab (Xolair) therapy. J Immunol Methods. 2005;303(1-2):81-91 Etats-Unis	Quantifier les taux sériques libres (non complexés à l'omalizumab) et totales d'IgE chez les patients sous omalizumab	Étude observationnelle prospective non contrôlée Niveau de preuve : C	12 asthmatiques allergiques sous omalizumab.	omalizumab	Evolution des aux d'IgE totales et libres avant et après omalizumab	Augmentation du taux d'IgE totales et diminution du taux d'IgE libres sous omalizumab. <u>Interprétation des IgE totales sous omalizumab</u>
Harada K et al. Concordance between Aspergillus-specific precipitating antibody and IgG in allergic bronchopulmonary aspergillosis. Allergol Int. 2018;67S:S12-S17 Japon	Evaluer différentes méthodes de dosage des IgG spécifiques anti- <i>Aspergillus</i>	Étude observationnelle prospective Niveau de preuve : C	52 ABPA (critères ISHAM)	Aucune	Concordance entre les techniques de double immunodiffusion et ImmunoCAP	Mauvaise concordance. <u>Interprétation des dosages d'IgG dépend de la technique utilisée</u>
Hinson KF et al. Broncho-pulmonary aspergillosis; a review and a report of eight new cases. Thorax.	Description de cas	Étude Observationnelle descriptive Niveau de preuve : C	Série de 8 cas	Aucune	Description	Exposition professionnelle agricole pour les 3 cas

Tableau 3. Études cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
1952;7(4):317-33 Angleterre						avec éosinophilie élevée : élevage de poulets, fumier de houblon, forêt/moulin à farine.
Imbert S, et al. Multi-centric evaluation of the online MSI platform for the identification of cryptic and rare species of <i>Aspergillus</i> by MALDI-TOF. <i>Med Mycol.</i> 2019;57(8):962-968 France	Évaluer l'exactitude de l'identification des espèces cryptiques d' <i>Aspergillus</i> par la plate-forme d'identification par spectrométrie de masse, une base de données de spectrométrie de masse en ligne indépendante et librement accessible	Prospective multicentrique Gold standard : séquençage Niveau de preuve : A	245 prélèvements 56 espèces cryptiques 13 sections	Séquençage	Concordance	Excellente concordance 99,6% pour la reconnaissance de la section mais mauvaise (66,1%) pour la reconnaissance de l'espèce.
Imbert S et al. Multicentric Analysis of the Species Distribution and Antifungal Susceptibility of Cryptic Isolates from <i>Aspergillus</i> Section <i>Fumigati</i> . <i>Antimicrob Agents Chemother.</i> 2020;64(12):e01374-20 France	Sensibilité <i>in vitro</i> des espèces cryptiques d' <i>Aspergillus fumigatus</i>	Prospective multicentrique Niveau de preuve : A	51 prélèvements	Antifongogramme	Concentration minimale inhibitrice	Identification d'espèces cryptiques d' <i>Aspergillus fumigatus</i> résistant aux azolés <u>A considérer en cas de résistance aux antifongiques</u>
Kramer MN et al Allergic bronchopulmonary aspergillosis from a contaminated dump site. <i>Am Rev Respir Dis.</i> 1989;140(4):1086-8 Etats-Unis	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	Description exposition : site de compostage municipal à proximité du domicile
Kumar R et al Allergic bronchopulmonary aspergillosis: a clinico-serological correlation with radiologic profile. <i>J Asthma.</i> 2013;50(7):759-63 Inde	Impact des différentes présentations radiologiques de l'ABPA Sur le profil sérologique et les caractéristiques cliniques	Rétrospective, monocentrique Niveau de preuve : C	112 ABPA	NA	Catégorie radiologique (ABPA-S, ABPA-B, ABPA-B+) Taux d'IgE totales, IgE spécifiques, IgG spécifiques	Association entre les catégories ABPA-B et le taux d'IgE et IgG. <u>Lien entre intensité de l'inflammation et modification anatomiques bronchiques</u>

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Kurosawa M et al. A case of occupational allergic bronchopulmonary aspergillosis unique to Japan. Br J Clin Pract. 1990;44(11):482-9. Japon	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	Fabrication de sauce soja et pâte de haricots au domicile Utilisation d' <i>Aspergillus oryzae</i> dans le processus de fabrication <u>Description nouvelle source exposition et section d'<i>Aspergillus</i></u>
Lu HW et al. The clinical characteristics and prognosis of ABPA are closely related to the mucus plugs in central bronchiectasis. Clin Respir J. 2020;14(2):140-147 Chine	Impact clinique des impactions mucoïdes hyperdenses (HAM) versus hypodenses (LAM) dans l'ABPA avec bronchectasies	Étude rétrospective de cohort cas-témoin Niveau de preuve : B/C	125 ABPA 50 HAM 75 LAM	NA	Taux de récurrence d'ABPA dans l'année suivant l'arrêt des corticoïdes	Association entre HAM Un taux de rechute plus élevé. <u>Facteur pronostic</u>
Moreno-Ancillo A et al. Fungal Allergens in a Saxophonist Who Had Never Smoked With Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis Previously Diagnosed as COPD. J Investig Allergol Clin Immunol. 2016;26(6):386-388 Espagne	NA	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	Exposition : saxophone joué dans un garage humide. Contamination par <i>Aspergillus</i> du bec du saxophone. Description d'une nouvelle source d'exposition.
Mostafa BE, et al Omalizumab versus intranasal steroids in the post-operative management of patients with allergic fungal rhinosinusitis. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2020 Jan;277(1):121-128. Egypte	Effet de l'omalizumab sur l'évolution clinique des patients opérés pour rhinosinusite fongique allergique	Essai clinique randomisé en simple aveugle à deux bras chez des patients atteints de rhinosinusite fongique allergique Niveau de preuve : B	Omalizumab (n=10) Corticoïde topique (n=10)	Une injection unique d'omalizumab 150 mg à S2 post-op versus Corticoïde topique 100 µg x2/jour pendant 6 months à S2 post-op	Scores SNOT-20, TNSS, Philpott-Javer	Meilleure réponse clinique et endoscopique avec une dose unique d'omalizumab que 6 mois de corticoïdes topiques. Pas d'effet secondaire.
Muthu V et al. Diagnostic Cutoffs and Clinical Utility of Recombinant <i>Aspergillus fumigatus</i> Antigens in the Diagnosis of Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis. J Allergy Clin Immunol Pract. 2020;8(2):579-587	Seuils et performance diagnostiques des IgE spécifiques de rAsp	Étude de cohorte prospective contrôlée Groupe contrôle : asthme avec sensibilisation fongique	123 ABPA 71 asthme avec sensibilisation fongique + cohorte de validation (n=194)	Dosage de rAsp f1, f2, f3, f4, f6	Sensibilité, spécificité	IgE anti-rAsp f1 a la meilleure combinaison de sensibilité (89%) et spécificité (100%). Sensibilité et

Tableau 3. Études cliniques							
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification	
Inde						spécificité des IgE anti-rAsp f1 (seuil, 4,465 kUA/L) et f2 (seuil, 1,300 kUA/L) pour le diagnostic de l'ABPA étaient de 100 % et 81 %.	
Oliva A et al. Evaluation of the Aspergillus Western blot IgG kit for diagnosis of chronic aspergillosis. J Clin Microbiol. 2015;53(1):248-54 France	Performances du kit IgG Western blot de l'Aspergillus LDBio Diagnostics, Lyon, France dans les maladies aspergillaires	Monocentrique Niveau de preuve : B	89 aspergillose pulmonaire chronique 10 aspergillome 32 aspergillose bronchopulmonaire allergique, 41 colonisations Aspergillus	Western Blot	Sensibilité, spécificité	Sensibilité 93,8%-96,5% pour l'ABPA	
Panchal N et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis: the spectrum of computed tomography appearances. Respir Med. 1997;91(4):213-9 Inde	Description des aspects scannographiques dans l'ABPA	Design rétro- /prospectif non précisé Monocentrique non contrôlée Niveau de preuve : C	23 ABPA	Aucune ou Scanner thoracique ?	Fréquence des anomalies bronchiques, parenchymateuses et pleurales	Description des anomalies scannographiques de l'ABPA	
Poole CJM et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis in garden waste (compost) collectors--occupational implications. Occup Med Oxf Engl 2013;63:517-9. Angleterre	Description de cas	Cas Clinique Niveau de preuve : C	1 cas	NA	NA	Environnement : collecteur de déchets de jardinage	
Radin RC et al. Mould counts and exacerbations of allergic bronchopulmonary aspergillosis. Clin Allergy 1983;13:271-5 Etats-Unis	Association entre les exacerbations d'ABPA et le taux de moisissures extérieures	Cohorte non contrôlée Niveau de preuve C	19 patients ABPA, 49 épisodes d'exacerbation 1976-1980	Mesure hebdomadaire des concentrations de moisissures dans l'air extérieur	Nombre d'exacerbations	Pic de concentration entre juin et septembre (>800 spores/m ³). 77,5% des exacerbations survenues entre juin et novembre, en lien avec des concentrations élevées de moisissures.	

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Ram B et al. A pilot randomized trial of nebulized amphotericin in patients with allergic bronchopulmonary aspergillosis. J Asthma. 2016;53(5):517-24 Inde	Efficacité et tolérance de l'amphotéricine B nébulisée	Étude randomisée contrôlée en ouvert monocentrique Niveau de preuve C	AmphoB nébulisée + budésonide nébulisé (n=12) Budésonide nébulisé (n=9)	AmphoB nébulisée 10mgx2/j x3/sem + budésonide nébulisé 1mgx2/j x3/sem versus budésonide nébulisé 1mgx2/j x3/sem pendant 4 mois	Principal : temps sans exacerbation d'ABPA Secondaires : nombre de patients avec une exacerbation à un an, ACQ7, IgE totales, VEMS, effets secondaires à M2, M4, M6, M12.	33% des patients ont présenté une exacerbation Temps avant première exacerbation similaire dans les 2 groupes (faible puissance statistique) nombre de patients avec une exacerbation inférieure dans le groupe AmphoB 8,3% versus 66,7% (p=0,016) Pas de différence pour le VEMS, IgE totales, ACQ7 3 bronchospasmes après première dose <u>A évaluer dans une étude multicentrique avec large effectif</u>
Report to the Research Committee of the British Thoracic Association. Inhaled beclomethasone dipropionate in allergic bronchopulmonary aspergillosis. Br J Dis Chest. 1979;73(4):349-56 Angleterre	Efficacité de nébulisations de béclométhasone dans l'ABPA	Étude randomisée en double aveugle multicentrique Niveau de preuve A	32 ABPA n'ayant pas reçu de corticostéroïdes inhalés pendant au moins six	Nébulisation de béclométhasone (100 mg quatre fois par jour) ou un aérosol placebo pendant 6 mois sans modification du traitement d'entretien avant l'étude.	Principal : contrôle des symptômes d'asthme Secondaire : colonisation fongique des bronches	Améliore le contrôle des symptômes d'asthme et d'exacerbation d'asthme mais pas l'ABPA (infiltrats pulmonaires).

Tableau 3. Études cliniques						
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Saxena P 2020 "Which Are the Optimal Criteria for the Diagnosis of Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis? A Latent Class Analysis" doi:10.1016/j.jaip.2020.08.043. Inde	Comparer les performances diagnostiques de différents critères dans l'ABPA	Analyse en classes latentes Niveau de preuve: C	Asthme < 66 ans	Application de multiples tests diagnostiques	Performance des critères diagnostiques	Sensibilité et spécificité des critères diagnostiques (cf publication) <u>Modification des critères ISHAM</u>
Schleich F et al. Mepolizumab for allergic bronchopulmonary aspergillosis: Report of 20 cases from the Belgian Severe Asthma Registry and review of the literature. J Allergy Clin Immunol Pract. 2020;8(7):2412-2413.e2 Belgique	Efficacité du Mepolizumab dans l'ABPA	Étude descriptive de cohorte Niveau de preuve : C	20 patients dans le registre asthme sévère belge	Aucune	Exacerbations d'asthme et épargne corticostéroïdienne.	Aucune conclusion à tirer de cette étude
Stevens DA et al. A randomized trial of itraconazole in allergic bronchopulmonary aspergillosis. N Engl J Med. 2000;342(11):756-62 Etats-Unis	Efficacité de l'itraconazole dans l'ABPA corticodépendante sur l'apargne cortisonique et le contrôle de l'ABPA	Essai randomisé contrôlé en double aveugle puis itraconazole en ouvert	Itraconazole (n=28) placebo (n=27)	Itraconazole 200mgx2/jour versus placebo 16 semaines Puis Itraconazole 200mgx2/jour 116 semaines	Objectif primaire : taux de réponse à S16	Taux de réponse plus élevé dans le groupe itraconazole 46% versus 19% (p=0,04). Les répondeurs répondent à tous les critères. Absence de bronchectasies associée à un meilleur taux de réponse. Pas d'amélioration de la QoL (SF36). Effets secondaires : pas de différence mais un arrêt cardiaque dans le groupe itraconazole. Parmi les 33 patients qui n'avaient pas répondu pendant la

Tableau 3. Études cliniques							
Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	de	Résultats et signification
							première phase, 12 (36%) ont répondu dans la phase en ouvert dont 13 patients qui avaient reçu de l'itraconazole en phase contrôlée <u>Seul traitement d'épargne cortisonique évalué dans l'ABPA</u>
Tillie-Leblond I et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis and omalizumab. Allergy. 2011 Sep;66(9):1254-6 France	Efficacité de l'omalizumab sur l'épargne cortisonique dans l'ABPA	Étude prospective monocentrique de cohorte Niveau de preuve : C	16 ABPA dont 56% sous corticothérapie orale au long cours	Omalizumab	Dose quotidienne de corticoïdes oraux Nombre de sevrage en corticothérapie orale		Design sans groupe contrôle avec un objectif d'épargne cortisonique, pas de période d'ajustement de dose de CO, <u>Pas de conclusion à tirer de cette étude.</u>
Vernon DR et al Environmental factors in allergic bronchopulmonary aspergillosis. Clin Allergy 1980;10:217-27 Ecosse	Exposition environnementale	Étude prospective monocentrique contrôlée Niveau de preuve : C	8 ABPA, 5 contrôles atopiques	Enquête au domicile (jardin, compost, animaux, ferme), prélèvements d'air dans les domiciles et dans 2 environnements professionnels	Présence et concentration des spores d' <i>Aspergillus</i> au domicile		Présence d' <i>A fumigatus</i> et <i>Aspergillus</i> spp. dans tous les domiciles (ABPA & atopiques) mais pas de concentrations plus élevées (1 à 23 UFC/m ³ et 1 à 66 UFC/m ³ , respectivement) Concentrations faibles d' <i>Aspergillus</i> dans les 2 environnements professionnels explorés. Pas d'exposition à des sources plus

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
						importantes pour ABPA vs atopiques mais sous réserve d'une faible puissance statistique
Voskamp AL et al. Clinical efficacy and immunologic effects of omalizumab in allergic bronchopulmonary aspergillosis. J Allergy Clin Immunol Pract. 2015;3(2):192-9 Australie	Effets cliniques et immunologiques de l'omalizumab dans l'ABPA	Étude contrôlée randomisée en cross-over Niveau de preuve : B	13 ABPA non contrôlées dont 6 sous CO au long cours	2 phases de 4 mois de traitement omalizumab 375mg/15jours versus placebo avec wash-out de 3 mois	Critère de jugement principal : nombre d'exacerbations pendant la période de traitement (=majoration des symptômes respiratoires (toux, expectorations, sifflements et/ou dyspnée) nécessitant un recours à une corticothérapie orale 5-7 jours Critères de jugement secondaires : VEMS, FeNO, AQLQ, contrôle des symptômes d'asthme, IgE totales, TAB	2 exacerbations chez 2 patients dans le groupe omalizumab versus 12 exacerbations chez 6 patients dans le groupe placebo (p=0,048) Pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes pour les autres critères de jugement Pas d'effet secondaire

Tableau 3. Études cliniques

Auteur, année, référence, pays	Objectif	Méthodologie, niveau de preuve	Population	Intervention	Critères de jugement	Résultats et signification
Wang JL 1979 The management of allergic bronchopulmonary aspergillosis. <i>Am Rev Respir Dis.</i> 1979;120(1):87-92. Etats-Unis	Évolution sous ABPA	Observationnelle rétrospective non contrôlée Niveau de preuve : C	25 patients ABPA 4 perdus de vue	Corticoïdes 0,5mg/kg/j 15 jours puis 0,5mg/kg 1 jour sur 2 pendant 3 mois puis sevrage sur 3 mois	Clinique, anomalies radiologiques et IgE totales	Évolution clinique, radiologique et biologique favorable pour 100% des patients (4 traitements incomplets) Récidive dans 40% des cas.

Annexes

Recherche documentaire et sélection des articles

Sources consultées	Pubmed
Période de recherche	2000-2020
Langues retenues	Anglais
Mots clés utilisés	Allergic bronchopulmonary aspergillosis
Nombre d'études recensées	36
Nombre d'études retenues	36

Liste des participants

Ce travail a été coordonné par la Pr Cécile CHENIVESSE, Centre de référence constitutif des maladies pulmonaires rares (OrphaLung), CHU de Lille.

Ont participé à l'élaboration du PNDS :

Groupe multidisciplinaire rédactionnel

- Dr Anne-Laure BRUN, Radiologue, Hôpital Foch, Paris
- Pr Jacques CADRANEL, Pneumologue, AP-HP-Tenon, Centre de référence constitutif des maladies pulmonaires rares, Paris
- Pr Cécile CHENIVESSE, Pneumologue, CHU Lille, Centre de référence constitutif des maladies pulmonaires rares, Lille
- Dr Émilie FREALLE, Biologiste en Parasitologie et Mycologie médicale, CHU Lille, Lille
- Pr François LAURENT, Radiologue, CHU Bordeaux, Bordeaux
- Dr Joana VITTE, Médecin Biologiste-Immunologie, AP-HM, Marseille

Groupe multidisciplinaire de lecture

- Pr Claire ANDREJEAK, Pneumologue, Amiens
- Dr Catherine BEIGELMAN-AUBRY, Radiologue, Genève
- Pr Frédéric DE BLAY, Pneumologue, Strasbourg
- Pr Arnaud BOURDIN, Pneumologue, Montpellier
- Dr Emilie CATHERINOT, Pneumologue, Suresnes
- Pr Francis COUTURAUD, Pneumologue, Brest
- Pr Alain DIDIER, Pneumologue, Toulouse
- Pr Gilbert FERRETTI, Radiologue, Grenoble
- Dr Clément FOURNIER, Pneumologue, Lille
- Dr Frédéric GABRIEL, Médecin biologiste-Microbiologie, Bordeaux
- Dr Cendrine GODET, Pneumologue, Paris
- Dr Julien GORET, Médecin biologiste-Immunologie, Bordeaux
- Pr Christophe HENNEQUIN, Médecin biologiste-Microbiologie, Paris
- Mme Emilie HEQUET, CMEI, Lille
- Pr Sébastien HULO, Médecin du Travail, Lille
- Dr Eric KELKEL, Pneumologue, Chambéry
- Dr Guillaume LEFEVRE, Immunologiste clinicien, Lille
- Dr Fanny LANTERNIER, Infectiologue, Paris
- Dr Valérie LATRABE, Radiologue, Bordeaux
- Dr Jérémie MARTINET, Médecin biologiste, Rouen
- Dr Moïse MICHEL, Médecin biologiste, Marseille
- Dr Fanny MOREAU, Pharmacienne, Lille
- Pr Geoffroy MORTUAIRE, Oto-rhino-laryngologiste, Lille
- Mme Martine OTT, CMEI, Strasbourg
- Mme Ines OUAZENE, Association des asthmatiques sévères
- Pr Jean-François PAPON, Oto-rhino-laryngologiste, Le Kremlin-Bicêtre
- Dr Emmanuelle PENVEN, Médecin du Travail, Nancy
- Dr Maxime PEREZ, Pharmacien, Lille

- Pr Stéphane RANQUE, Médecin biologiste-Microbiologie, Marseille
- Mme Margaux REHEL, Infirmière, Paris
- Dr Stéphanie ROGEAU, Médecin biologiste, Paris
- Dr Lise ROSENER, Pneumologue, Paris
- Pr Camille TAILLE, Pneumologue, Paris

Déclarations d'intérêt

Tous les participants à l'élaboration du PNDS ont rempli une déclaration d'intérêt. Les déclarations d'intérêt sont en ligne et consultables sur le site internet du centre de référence.

Références bibliographiques

1. Agarwal R, Gupta D, Aggarwal AN, et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis: lessons from 126 patients attending a chest clinic in north India. *Chest*. 2006;130(2):442-8
2. Agarwal R, Gupta D, Aggarwal AN, et al. Clinical significance of hyperattenuating mucoid impaction in allergic bronchopulmonary aspergillosis: an analysis of 155 patients. *Chest*. 2007;132(4):1183-90
3. Agarwal R, Khan A, Garg M, et al. Chest radiographic and computed tomographic manifestations in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *World J Radiol*. 2012;4(4):141-50
4. Agarwal R, Chakrabarti A, Shah A, et al; Allergic bronchopulmonary aspergillosis: review of literature and proposal of new diagnostic and classification criteria. *Clin Exp Allergy*. 2013;43(8):850-73
5. Agarwal R, Aggarwal AN, Garg M, et al. Cut-off values of serum IgE (total and *A. fumigatus* - specific) and eosinophil count in differentiating allergic bronchopulmonary aspergillosis from asthma. *Mycoses*. 2014;57(11):659-63
6. Agarwal R, Devi D, Gupta D, et al. A questionnaire-based study on the role of environmental factors in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Lung India*. 2014;31(3):232-6
7. Agarwal R, Aggarwal AN, Dhooria S, et al. A randomised trial of glucocorticoids in acute-stage allergic bronchopulmonary aspergillosis complicating asthma. *Eur Respir J*. 2016;47(2):490-8.
8. Agarwal R, Dhooria S, Sehgal IS, et al. A randomised trial of voriconazole and prednisolone monotherapy in acute-stage allergic bronchopulmonary aspergillosis complicating asthma. *Eur Respir J*. 2018;52(3):1801159
9. Agarwal R, Dhooria S, Singh Sehgal I, et al. A Randomized Trial of Itraconazole vs Prednisolone in Acute-Stage Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis Complicating Asthma. *Chest*. 2018;153(3):656-664
10. Akiyama K, Takizawa H, Suzuki M, et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis due to *Aspergillus oryzae*. *Chest*. 1987;91(2):285-6
11. Allmers H, Huber H, Baur X. Two-year follow-up of a garbage collector with allergic bronchopulmonary aspergillosis (ABPA). *Am J Ind Med*. 2000;37(4):438-42.
12. Asano K, Hebisawa A, Ishiguro T, et al; Japan ABPM Research Program. New clinical diagnostic criteria for allergic bronchopulmonary aspergillosis/mycosis and its validation. *J Allergy Clin Immunol*. 2021;147(4):1261-1268.e5
13. Beaumont F, Kauffman HF, Sluiter HJ, et al. Environmental aerobiological studies in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Allergy*. 1984;39(3):183-93
14. Braun JJ, Pauli G, Schultz P, et al. Allergic fungal sinusitis associated with allergic bronchopulmonary aspergillosis: an uncommon sinobronchial allergic mycosis. *Am J Rhinol*. 2007 Jul-Aug;21(4):412-6.
15. Capewell S, Chapman BJ, Alexander F, et al. Corticosteroid treatment and prognosis in pulmonary eosinophilia. *Thorax*. 1989;44(11):925-9
16. Dournes G, Yazbek J, Benhassen W, et al. 3D ultrashort echo time MRI of the lung using stack-of-spirals and spherical k-Space coverages: Evaluation in healthy volunteers and parenchymal diseases. *J Magn Reson Imaging*. 2018;48(6):1489-1497
17. Flood-Page P. A case of allergic bronchopulmonary aspergillosis in a 43-year-old farmer following single high level exposure to organic dust with symptomatic remission and radiological resolution after early diagnosis and treatment. *Oxf Med Case Reports*. 2018;2018(2):omx091
18. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*. 2020 Feb 20;58(Suppl S29):1-464.
19. Gan EC, Thamboo A, Rudmik L, et al. Medical management of allergic fungal rhinosinusitis following endoscopic sinus surgery: an evidence-based review and recommendations. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2014;4(9):702-15

20. Greenberger PA, Bush RK, Demain JG, et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2014;2(6):703-8
21. Halwig JM, Kurup VP, Greenberger PA, et al. A familial occurrence of allergic bronchopulmonary aspergillosis: a probable environmental source. *J Allergy Clin Immunol.* 1985;76(1):55-9
22. Hamilton RG, Marcotte GV, Saini SS. Immunological methods for quantifying free and total serum IgE levels in allergy patients receiving omalizumab (Xolair) therapy. *J Immunol Methods.* 2005;303(1-2):81-91
23. Harada K, Oguma T, Saito A, et al. Concordance between Aspergillus-specific precipitating antibody and IgG in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Allergol Int.* 2018;67S:S12-S17
24. Hinson KF, Moon AJ, Plummer NS. Broncho-pulmonary aspergillosis; a review and a report of eight new cases. *Thorax.* 1952;7(4):317-33
25. Imbert S, Normand AC, Gabriel F, et al. Multi-centric evaluation of the online MSI platform for the identification of cryptic and rare species of *Aspergillus* by MALDI-TOF. *Med Mycol.* 2019;57(8):962-968
26. Imbert S, Normand AC, Cassaing S, et al. Multicentric Analysis of the Species Distribution and Antifungal Susceptibility of Cryptic Isolates from *Aspergillus* Section *Fumigati*. *Antimicrob Agents Chemother.* 2020;64(12):e01374-20
27. Kramer MN, Kurup VP, Fink JN. Allergic bronchopulmonary aspergillosis from a contaminated dump site. *Am Rev Respir Dis.* 1989;140(4):1086-8
28. Kumar R, Goel N. Allergic bronchopulmonary aspergillosis: a clinico-serological correlation with radiologic profile. *J Asthma.* 2013;50(7):759-63
29. Kurosawa M, Kobayashi S, Yanagihara Y, et al. A case of occupational allergic bronchopulmonary aspergillosis unique to Japan. *Br J Clin Pract.* 1990;44(11):482-9.
30. Lu HW, Mao B, Wei P, et al. The clinical characteristics and prognosis of ABPA are closely related to the mucus plugs in central bronchiectasis. *Clin Respir J.* 2020;14(2):140-147
31. Moreno-Ancillo A, Gil-Adrados AC, Pineda F, et al. Fungal Allergens in a Saxophonist Who Had Never Smoked With Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis Previously Diagnosed as COPD. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2016;26(6):386-388
32. Mostafa BE, Fadel M, Mohammed MA, Hamdi TAH, Askoura AM. Omalizumab versus intranasal steroids in the post-operative management of patients with allergic fungal rhinosinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020 Jan;277(1):121-128.
33. Muthu V, Singh P, Choudhary H, et al. Diagnostic Cutoffs and Clinical Utility of Recombinant *Aspergillus fumigatus* Antigens in the Diagnosis of Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020;8(2):579-587
34. Oliva A, Flori P, Hennequin C, et al. Evaluation of the *Aspergillus* Western blot IgG kit for diagnosis of chronic aspergillosis. *J Clin Microbiol.* 2015;53(1):248-54
35. Panchal N, Bhagat R, Pant C, Shah A. Allergic bronchopulmonary aspergillosis: the spectrum of computed tomography appearances. *Respir Med.* 1997;91(4):213-9
36. Patterson TF, Thompson GR 3rd, Denning DW, et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Aspergillosis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2016;63(4):e1-e60
37. Poole CJM, Wong M. Allergic bronchopulmonary aspergillosis in garden waste (compost) collectors--occupational implications. *Occup Med Oxf Engl* 2013;63:517-9.
38. Radin RC, Greenberger PA, Patterson R, et al. Mould counts and exacerbations of allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Clin Allergy* 1983;13:271-5
39. Ram B, Aggarwal AN, Dhooria S, et al. A pilot randomized trial of nebulized amphotericin in patients with allergic bronchopulmonary aspergillosis. *J Asthma.* 2016;53(5):517-24
40. Report to the Research Committee of the British Thoracic Association. Inhaled beclomethasone dipropionate in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Br J Dis Chest.* 1979;73(4):349-56

41. Saxena P, Choudhary H, Muthu V et al. Which Are the Optimal Criteria for the Diagnosis of Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis? A Latent Class Analysis. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2021 Jan;9(1):328-335.e1.
42. Schleich F, Vaia ES, Pilette C, et al. Mepolizumab for allergic bronchopulmonary aspergillosis: Report of 20 cases from the Belgian Severe Asthma Registry and review of the literature. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020;8(7):2412-2413.e2
43. Stevens DA, Schwartz HJ, Lee JY, et al. A randomized trial of itraconazole in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *N Engl J Med.* 2000;342(11):756-62
44. Tillie-Leblond I, Germaud P, Leroyer C, et al. Allergic bronchopulmonary aspergillosis and omalizumab. *Allergy.* 2011 Sep;66(9):1254-6
45. Vernon DR, Allan F. Environmental factors in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Clin Allergy* 1980;10:217–27
46. Voskamp AL, Gillman A, Symons K, et al. Clinical efficacy and immunologic effects of omalizumab in allergic bronchopulmonary aspergillosis. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2015;3(2):192-9
47. Wang JL, Patterson R, Roberts M, et al. The management of allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Am Rev Respir Dis.* 1979;120(1):87-92
48. Wark PA, Gibson PG, Wilson AJ. Azoles for allergic bronchopulmonary aspergillosis associated with asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;2004(3):CD001108.