

L'année pédiatrique

Quoi de neuf en pneumologie pédiatrique ?



J. PAUTRAT
Pneumopédiatre, PARIS.

En cette fin d'année 2022, nous allons faire un tour d'horizon des épidémies hivernales et d'un traitement prophylactique très attendu, parler d'asthme, un tout petit peu de la COVID-19, redécouvrir l'échographie pulmonaire, chercher des solutions pour améliorer l'air que respirent nos enfants, et se (re)mettre au sport. Vaste programme, c'est parti !

La COVID-19 a "chamboulé" notre calendrier en matière d'épidémie hivernale

>>> Concernant l'épidémie de grippe 2021-2022 [1] : elle a vraiment débuté en mars, a atteint son pic début avril et s'est terminée fin avril, soit neuf semaines d'épidémie. Aucune autre épidémie de grippe n'avait atteint son pic aussi tardivement au cours de la période 2009-2022. Une cocirculation des virus A (H3N2) et A (H1N1) a été observée, avec une diversité de souches virales détectées. Son impact a été modéré en population générale, mais important chez les enfants de moins de 15 ans. Il convient donc de rappeler l'importance de la vaccination chez les enfants à risque, et des mesures barrières.

>>> Et le VRS [2] ? Pour rappel, en France, entre les mois d'octobre et décembre, le risque d'hospitalisation lié à une bronchiolite à VRS est 4,6 fois plus important qu'en fin de saison (janvier à mars), de façon assez constante.

Ceci n'a pas été le cas l'année de l'arrivée de la COVID et de ses confinements en 2020/2021 ; il semblerait aussi que depuis la COVID, le pic soit un peu plus précoce (**fig. 1**). Pour cette saison 2022/2023, parmi les 2 959 enfants de moins de 2 ans vus aux urgences pour bronchiolite début octobre, 93 % étaient âgés de moins de 1 an et 33 % ont été hospitalisés.

>>> Enfin un traitement préventif "anti VRS" ? L'anticorps monoclonal nirsevimab, commercialisé sous le

nom de Beyfortus, a obtenu l'accord de l'Agence européenne du médicament (EMA) en septembre 2022. Le *New England Journal of Medicine* (NEJM)

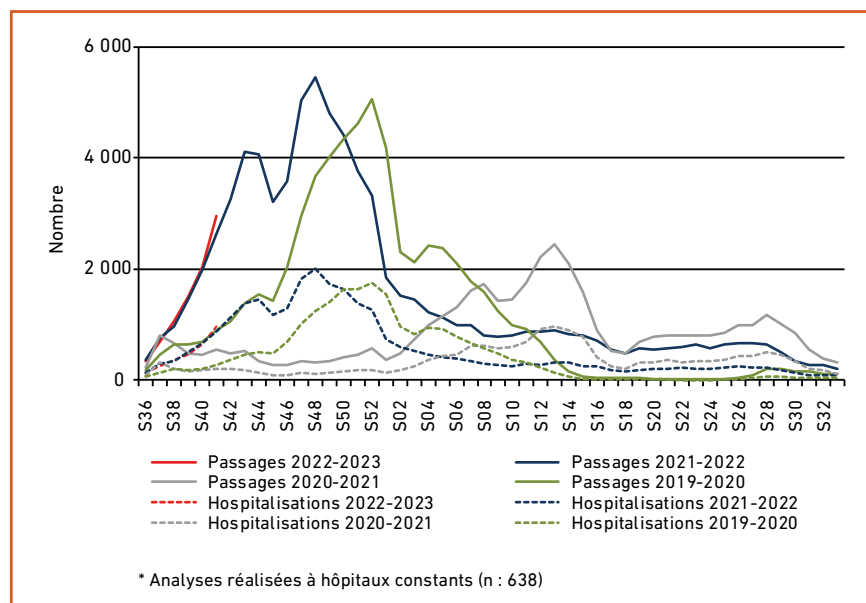


Fig. 1 : Passages et hospitalisations suite aux passages aux urgences* pour bronchiolite en France métropolitaine, enfants de moins de 2 ans, saisons 2019-2020 à 2022-2023.

L'année pédiatrique

a publié deux études sur des enfants de moins de 1 an ; l'une en 2020 [3] sur des enfants prématurés sains, nés entre 29 et 34+6 SA, et l'autre en 2022 [4] sur des enfants sains nés après 35 SA. Ces deux essais de phase III, nirsevimab vs placebo, montraient que l'incidence des infections à VRS nécessitant une prise en charge médicale était diminuée de 70 % (IC95 % : 52,3-81,2) avec la prophylaxie par nirsevimab. L'étude en vie réelle est en cours ; il pourra être injecté en une dose, à tous les enfants dans leur 1^{re} année de vie.

Ventoline ou pas ventoline ?

La SPLF et la SP2A ont mis à jour leurs recommandations [5] pour l'asthme chez l'adolescent de plus de 12 ans, en se différenciant des recommandations internationales du GINA [6]. En effet, le GINA préconise depuis 2020, dès le palier 1, la prise de CSI-formatérol en 1^{re} intention à la demande, à la place du bronchodilatateur de courte durée d'action (BDCA). Les dernières recommandations

françaises préconisent, quant à elle, de maintenir la prise de BDCA à la demande pour le palier 1 (**tableau I**). À noter que le GINA 2022 propose deux stratégies différentes (**fig. 2**), selon l'observance de l'adolescent. Les prochaines recommandations françaises devraient peut-être s'en inspirer ? En ajoutant, pour les adolescents particulièrement peu observants, dès le premier palier, l'association CSI-formatérol à la demande.

Ces recommandations rappellent aussi les dosages des corticoïdes inhalés CSI (**tableau II**) car même à faible dose, les

effets négatifs potentiels des CSI sur la fonction surrénalienne doivent toujours être pris en compte ; d'autant plus que l'efficacité des CSI, au-delà de 200-250 µg d'équivalent propionate de fluticasone, atteint rapidement un plateau. Il est rappelé que le bénéfice de l'augmentation des CSI à des doses supérieures sur les symptômes et la fonction respiratoire est modeste alors que le risque d'effets indésirables augmente. De plus, les adolescents asthmatiques peuvent être exposés aux corticoïdes par voie multiple (inhalée, nasale, cutanée et systémique), cumulant alors les effets indésirables.

Doses quotidiennes de CSI (µg/jour)			
Molécules	Faibles	Moyennes	Fortes
Budésonide (DPS)	100-320	400-600	≥ 800
Béclométasone dipropionate (AD)	250	500-750	≥ 1 000
Béclométasone dipropionate (AD) particules extrafines	100	200-320	≥ 400
Ciclésone (AD)	80	160	≥ 320
Fluticasone propionate (AD ou DPS)	100-200	250- < 500	≥ 500
Fluticasone furoate (AD)	–	92	184
Mométasone furoate (DPS)	62,5	127,5-200	260-400

DPS : dispositif poudre sèche ; AD : aérosol doseur.

Tableau II.

Éducation thérapeutique, contrôle de l'environnement, traitement des comorbidités					
	Palier 1	Palier 2	Palier 3	Palier 4	Palier 5
Traitement de fond : 1 ^{re} intention		CSI dose faible	CSI dose faible + BDLA	CSI dose moyenne + BDLA	Consultation spécialisée ou évaluation en centre expert CSI dose forte + BDLA ± tiotropium ou ± azithromycine ou ± biothérapie : – Omalizumab – Mépolizumab – Dupilumab
Traitement de fond : alternative		ALT	CSI dose moyenne CSI dose faible + ALT	CSI dose forte CSI dose moyenne + ALT	
Traitement associé	Ajout ITA si allergie aux acariens ou pollens (asthme peu symptomatique, VEMS > 70 %)				
Traitement de secours	BDCA à la demande				
			CSI-formatérol à la demande, si en traitement de fond (technique d'inhalation du système poudre maîtrisé ; budésonide = 100, 160 ou 200 µg/dose ; traitement des symptômes mais pas de crise)		

Tableau I.

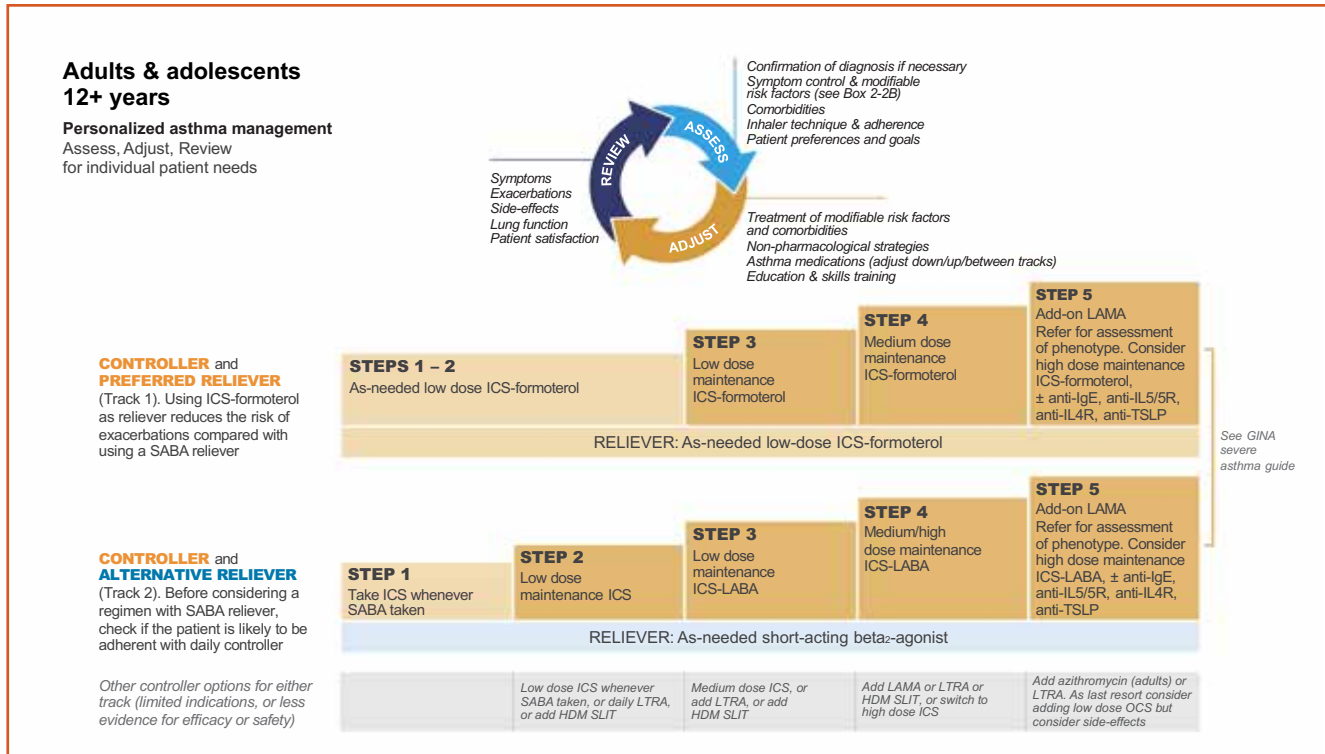


Fig. 2 : Traitement de départ pour les adultes et adolescents diagnostiqués asthmatiques. Extrait du GINA 2022.

Enfin ces dernières recommandations rappellent les trois biothérapies actuellement disponibles chez l'enfant dès l'âge de 6 ans : l'omalizumab, le mépolizumab et le dupilumab (cette dernière dont l'AMM chez les plus de 6 ans date de juin 2022).

Est-ce que l'échographie pulmonaire va remplacer notre stéthoscope ?

Aux vues des récentes et nombreuses publications [7, 8], créations de groupes de recherche (groupe de travail adulte G-Echo en lien avec la SPLF, groupe français d'échographie pulmonaire pédiatrique et néonatal GEPP), et sujets de congrès pédiatriques nationaux et internationaux en 2022, cela est possible. Dès 2016, Copetti interrogeait "Est-ce que l'échographie pulmonaire est le stéthoscope du nouveau millénaire ? Définitivement oui !" [9]. L'arrivée de la COVID-19 a probablement aussi accé-

léré son utilisation avec un matériel facilement désinfecté et réalisable au lit du patient, limitant donc la propagation du virus liée aux déplacements des malades. C'est aussi un examen rapide et non irradiant, donc particulièrement intéressant en pédiatrie. L'objectif actuel est d'homogénéiser les pratiques : la 1^{re} journée de formation française pour les pédiatres est organisée le 17 décembre par le GEPP.

Un score a été mis en place par une équipe italienne (Soldati *et al.*) [10], sur un total de 42 (pas de valeur seuil). 14 zones sont délimitées, chacune étant notée de 0 à 3. Chez l'enfant, ce sont plutôt 12 zones qui sont étudiées, avec un score sur 36 (**fig. 3**) [11] :

- score 0 : poumon normal, ligne pleurale continue, artefacts horizontaux, appelés ligne A ;
- score 1 : ligne pleurale irrégulière, plus de trois lignes verticales (ligne B) non confluentes ;
- score 2 : lignes B confluentes ;

– score 3 : consolidation, opacité alvéolaire (**fig. 4**).

Avec une bonne expérience, chaque zone est étudiée en dix secondes, l'examen complet peut être effectué entre cinq et dix minutes.

Une équipe espagnole [12] a mis en place une étude prospective dans une unité de soin intensif USI pédiatrique. Elle s'est intéressée à la formation à l'échographie pour les pédiatres de l'USI, en comparant leur échographie après formation à celle faite par un radiologue senior : l'accord entre les opérateurs était quasi parfait, aussi bien pour la détection du syndrome interstitiel que pour les condensations pulmonaires.

Cette étude s'intéressait aussi au type de pneumopathie retrouvé : l'échographie pulmonaire diagnostiquait une pneumopathie de façon plus précoce que la radio, et semblait pouvoir aussi distinguer un pattern viral d'un pattern bactérien.

L'année pédiatrique

Nombreux articles ont aussi étudié l'intérêt de l'échographie pulmonaire pour la détection d'une atteinte pulmonaire liée à la COVID-19. Les premières descriptions d'imageries pulmonaires chez

l'enfant montraient une atteinte plutôt périphérique, même chez des enfants asymptomatiques : cela a donc incité à l'utilisation de l'échographie pulmonaire, étant donné son rôle reconnu

dans l'analyse des lésions périphériques du poumon. Buonsenso *et al.* [13] a repris différentes études sur ce sujet ; l'échographie pulmonaire est corrélée au résultat du scanner, et a la même sensibilité que la radio du thorax pour détecter une atteinte liée à la COVID-19. Ces études semblent, comme précité, pouvoir distinguer des images virales d'images bactériennes, ce qui est très prometteur ; en revanche au sein des infections virales, l'échographie ne nous permet pas de distinguer un virus d'un autre virus. Par ailleurs, son utilisation semble particulièrement intéressante au lit du patient dans le cas des suspicions de syndromes inflammatoires multi-systémiques, pour rechercher dans le même temps un épaississement des parois digestives et évaluer la contraction ventriculaire cardiaque.

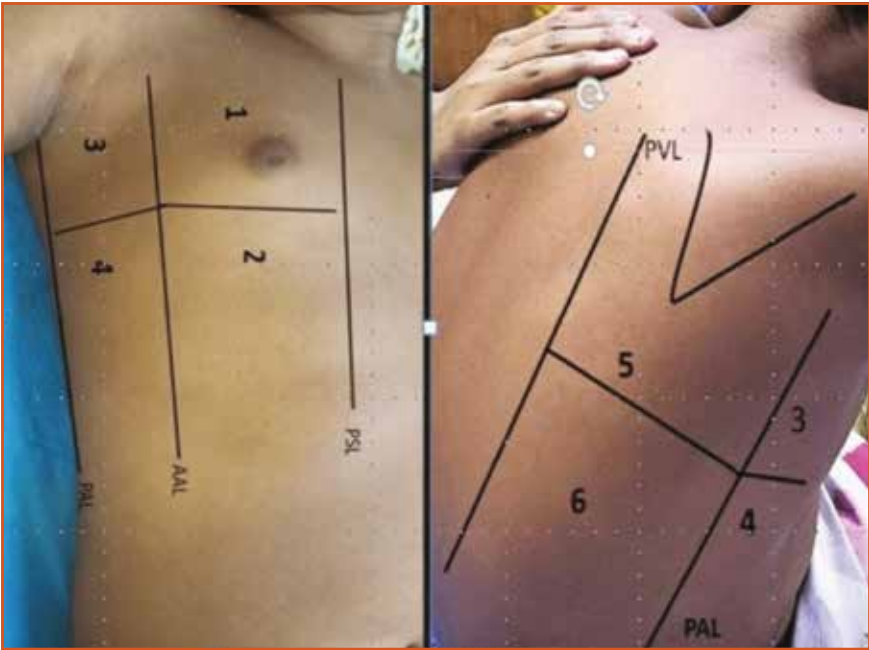


Fig. 3 : Repère anatomique des six zones d'échographie pulmonaire transthoracique du côté droit. AAL, ligne axillaire antérieure ; PAL, ligne axillaire postérieure ; PSL, ligne parasternale ; PVL, ligne paravertébrale.

Comment améliorer l'air à l'école et dans ses alentours ?

Le 14 octobre 2022 avait lieu la Journée nationale de la qualité de l'air [14]. L'exposition à un air de mauvaise qua-

B-line severity patterns		Consolidations	
	Normal Lung sliding: A-lines with less than 2 B-lines		Viral pneumonia: diffuse/coalescent B-lines with small, multiple and bilateral subpleural consolidations
	Moderate: multiple and well defined B-lines		Bacterial pneumonia: Consolidation with air bronchogram or the presence of white lung.
	Severe: multiple and coalescent B-lines		Atelectasis(x): consolidation with a tissue-like pattern with static air bronchogram. Pleural effusion(*): anechoic space between the two pleura.

Fig. 4 : Images d'échographie pulmonaire de syndrome interstitiel (lignes b) et d'opacités.

lité favorise le développement de pathologies chroniques graves, en particulier des pathologies cardiovasculaires, respiratoires et des cancers. L'exposition chronique à la pollution de l'air a été reconnue comme cancérigène depuis 2013 par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC). Les particules fines, notamment les PM_{2,5} (notées "PM" en anglais pour "*Particulate matter*") ainsi que le dioxyde d'azote (NO₂), sont deux polluants reconnus comme nocifs pour la santé.

Entre 2010 et 2019, en Île-de-France, le nombre annuel de décès attribuables à l'exposition prolongée aux particules fines PM_{2,5} est passé de 10 350 à 6 220, baissant de 40 %. Cela correspond à un gain d'espérance de vie de près de huit mois en moyenne par habitant. En ce qui concerne les enfants, l'OMS a synthétisé les divers impacts de la pollution sur les enfants : naissance prématurée, petit poids de naissance, mortalité infantile, retard de croissance du fœtus, infections aiguës des voies respiratoires, asthme (première maladie chronique chez les enfants) et croissance pulmonaire.

Parmi les pistes pour améliorer la qualité de l'air pour nos enfants, le BEH s'est intéressé au renouvellement de l'air dans nos écoles, et aux "rues scolaires".

L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) a mis en place un programme pour étudier la qualité de l'air dans les écoles. Une mauvaise qualité de l'air intérieur aurait, outre des effets sur la santé respiratoire des enfants, un impact sur l'apprentissage. Il existe trois contributeurs au renouvellement de l'air dans les bâtiments : l'ouverture des fenêtres (on parle alors d'aération), le système de ventilation mécanisé (VMC), non mécanisé (ventilation par tirage thermique) ou hybride, et les infiltrations d'air par défaut d'étanchéité du bâtiment. Par souci d'économies d'énergie, ces infiltrations d'air sont désormais réduites le plus possible, à la construction ou lors de la rénovation des bâtiments. Ainsi, le

renouvellement d'air repose principalement sur l'ouverture des fenêtres et le système de ventilation. Finalement, grâce à la pandémie de COVID-19, de bonnes pratiques se sont mises en place avec une meilleure aération des salles de classe : cette sensibilisation de tous à la qualité de l'air intérieur doit se poursuivre. Enfin, la sensibilisation des enfants à ce sujet peut aussi être intégrée aux activités pédagogiques, et faire ainsi partie de leur éducation à la santé et à l'environnement.

Il faut donc mieux aérer les salles de classe, mais aussi améliorer la qualité de l'air des rues autour des écoles : en effet le trafic routier est le principal émetteur de NO₂. Il a donc été créé un dispositif dit des "rues scolaires" pour lesquelles la circulation des véhicules motorisés est interdite aux heures d'arrivée et de sortie des élèves. Ce dispositif, déployé dans de nombreux pays européens, et en cours d'expansion en France, a été évalué au Royaume-Uni. Les résultats de l'évaluation menée sur 35 écoles londonniennes sont encourageants : une diminution de la pollution jusqu'à -23 % pour les concentrations de NO₂ a été observée et 18 % des parents automobilistes ont réduit leur usage de la voiture.

L'activité physique, une priorité pour nos patients

Le 6 septembre 2022, la Haute autorité de santé (HAS) a mis en ligne un référentiel sur la consultation et la prescription médicale d'activité physique à des fins de santé [15]. En effet la Prescription d'activité physique adaptée (APA) est ouverte depuis 2015 aux patients souffrant d'une affection longue durée (ALD), dont l'asthme. Ce rapport de l'HAS est très détaillé, avec des fiches de synthèse de prescriptions d'APA pour de nombreuses pathologies touchant les personnes âgées, les femmes enceintes ou en post-partum : surpoids et obésité de l'adulte, diabète, bronchopneumopathie chronique obstructive, asthme, hypertension artérielle, syndrome coronarien chronique, arté-

riopathie oblitérante des membres inférieurs, insuffisance cardiaque chronique, AVC, maladie de Parkinson, cancers, dépression, troubles schizophréniques ou arthroses périphériques. Dommage qu'il n'y ait pas de fiches pédiatriques, et qu'aucun remboursement ne soit prévu par l'assurance maladie. Plusieurs sites sont consultables pour trouver une APA : par exemple PrescriForme.fr, et la liste des Maisons sport santé sur le site du ministère des Sports. Ce rapport est aussi l'occasion de rappeler les recommandations sportives en pédiatrie, comme lors des dernières Journées parisiennes de pédiatrie en octobre 2022 [16]. Les recommandations de l'OMS préconisent trois heures chaque jour d'activité physique chez les moins de 5 ans, et au moins une heure par jour d'activité physique d'intensité modérée à élevée chez les plus de 5 ans.

Pour rappel :

- lors d'une activité physique d'intensité faible, la respiration est presque normale sans essoufflement, la conversation est possible, le cœur n'est pas accéléré ;
- lors d'une activité physique d'intensité modérée, la respiration est légèrement accélérée tout comme les battements de cœur, l'essoufflement est faible et la conversation possible ;
- lors d'une activité physique d'intensité élevée, la respiration est accélérée, l'essoufflement élevé, la conversation difficile, faite de phrases courtes, le cœur bat vite [17].

Chez l'adolescent, il est recommandé trois heures par semaine d'activité physique intense : dans une étude de 2016, 81 % des adolescents de 11 à 17 ans étaient physiquement inactifs dans le monde [18] ; on n'ose pas connaître le chiffre actuel à l'ère du post COVID. La prescription d'activité physique doit donc être une priorité.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERNARD-STOECKLIN S. Surveillance de la grippe en France, saison 2021-2022. Bull Epidemiol Hebd, Santé Publique France, Octobre 2022.

L'année pédiatrique

2. Bulletin épidémiologique bronchiolite, semaine 41. Saison 2022-2023. Santé publique France. Octobre 2022.
3. PAMELA GRIFFIN M, YUAN YUAN, TAKAS T *et al.* Single-Dose Nirsevimab for Prevention of RSV in Preterm Infants. *N Engl J Med*, 2020;383:415-425.
4. HAMMITT LL, DAGAN R, YUAN YUAN *et al.* Nirsevimab for Prevention of RSV in Healthy Late-Preterm and Term Infants. *N Engl J Med*, 2022;386:837-846.
5. DECHILDRE A, TAAM RA, DRUMMOND D *et al.* Update guidelines for management of asthmatic patients (from 12 years and older). *Rev Mal Respir*, 2022;39:179-187.
6. Global strategy for asthma management and prevention: Global Initiative for Asthma, 2022.
7. LAURSEN CB, CLIVE A, HALLIFAX R *et al.* European Respiratory Society statement on thoracic ultrasound. *Eur Respir J*, 2021; 57: 2001519.
8. DÍAZ-GÓMEZ JL, MAYO PH, KOENIG SJ. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med*, 2021;385:1593-1602.
9. COPETTI R. Is lung ultrasound the stethoscope of the new millennium? Definitely yes! *Acta Med Acad*, 2016; 45:80-81.
10. SOLDATI G, SMARGIASSI A, INCHINGOLO R *et al.* Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *J Ultrasound Med*, 2020; 39:1413-1419.
11. ROYCHOWDHURY S *et al.* Role of lung ultrasound patterns in monitoring coronavirus disease 2019 pneumonia and acute respiratory distress syndrome in children. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 2022;65:358-366.
12. GUITART C, ESTEBAN E, BECERRA J *et al.* A training plan to implement lung ultrasound for diagnosing pneumonia in children. *Pediatr Res*, 2022; 92:1115-1121.
13. BUONSENSO D, VETRUGNO L. Lung Ultrasound in Adults and Children with COVID-19: From First Discoveries to Recent Advances. *Clin Med*, 2022; 11:4340.
14. Journée nationale de la qualité de l'air. Bull Epidemiol hebdo, *Sante Publique France*, 2022, Vol. 19-20.
15. Consultation et prescription médicale d'activité physique à des fins de santé. Outil d'amélioration des pratiques professionnelles, Haute autorité de santé, 2022.
16. HOUDOUIN V, PELLAN M, PAUTRAT J. Réhabilitation à l'effort- Comment évaluer l'activité sportive chez les enfants et adolescents? Dyspnée d'effort et HDJ multidisciplinaire. Réentraînement à l'effort: pour qui? Comment? Journées Parisiennes de Pédiatrie, 2022.
17. L'exercice physique recommandé au quotidien. Assurance maladie, juillet 2022.
18. VERDOT C, SALANAVE B, DESCHAMPS V. Activité physique et sédentarité dans la population française. Situation en 2014-2016 et évolution depuis 2006-2007. *Bull Epidemiol Hebd*, 2020;15: 296-304.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.