

I Revues générales

Les applications pour téléphones mobiles au cours des maladies chroniques : de la rhinite à d'autres affections allergiques

RÉSUMÉ : Depuis quelques années, les nouvelles technologies se sont multipliées pour aider les patients à mieux gérer les symptômes de leurs maladies chroniques. En prenant d'abord l'exemple de la rhinite allergique nous pouvons mesurer l'importance de ce phénomène, sa diffusion à de nombreuses pathologies, et tenter d'en évaluer les conséquences possibles.

Un recul plus important est nécessaire pour estimer la place des applications pour smartphones dans la prise en charge des maladies chroniques, en particulier pour l'asthme et les allergies. L'analyse de la littérature montre que le principal intérêt de ces applications est du domaine de l'éducation thérapeutique. Il faut privilégier celles conçues avec l'aide des médecins, en collaboration avec les patients.



G. DUTAU
Allergologue – Pneumologue – Pédiatre.

Depuis quelques années, les nouvelles technologies se sont multipliées pour aider les patients à mieux gérer les symptômes de leurs maladies chroniques. L'un des premiers outils de prédiction des épidémies de grippe, Google Flu [1], avait été envisagé pour mettre à profit les moteurs de recherche et les flux des réseaux sociaux sur la grippe, en pensant qu'ils seraient plus souples que les systèmes traditionnels de surveillance des épidémies et des maladies contagieuses (comme les Réseaux Sentinelles gérés par Santé publique France). Mais le Big Data n'a pas supplanté les méthodes de surveillance épidémiologiques classiques de la grippe, et son exploitation s'est trompée pour prédire l'épidémie de grippe [2]. En 2015, Google a donc arrêté de prévoir (mal) les épidémies de grippe qui étaient largement surestimées [3].

Dans le même ordre d'idées, Google a mis au point un outil de surveillance

– Google Trends – ayant pour objectif de prédire, entre autres, l'épidémiologie de la rhinite allergique aux États-Unis. Une étude de Kang *et al.* [4] a montré une saisonnalité répétitive avec un pic de fin avril à début mai et un second pic en septembre. Ces données étaient corrélées avec les questions posées sur les comptes polliniques, les antihistaminiques (loratadine et cétirizine), les ventes d'antihistaminiques sans prescription, les pages consultées sur ces médicaments, et même les comptes de 21 pollens dans l'atmosphère des États-Unis ($p < 0,001$) [4].

Toutefois, s'agissant des pollens, Bousquet *et al.* [5, 6] ont montré que la terminologie influençait les résultats des recherches en raison du manque d'uniformité dans 15 pays d'Europe pour dénommer certains pollens (par exemple *ragweed* pour *Ambrosia*), ainsi que des termes comme "pollens" et "allergie".

Avec la diffusion mondiale des smartphones, diverses applications (apps) se sont multipliées. En prenant d'abord l'exemple de la rhinite allergique, nous pouvons mesurer l'importance de ce phénomène, sa diffusion à de nombreuses pathologies, et tenter d'en évaluer les conséquences possibles.

■ Rhinites allergiques et apps

En 2015-2016, Bousquet *et al.* [7, 8] ont développé MASK-rhinite (*Mobile Airways Sentinel Network*) pour la gestion de la rhinite allergique et de ses nombreuses morbidités. En substance, il s'agit "d'un outil de technologie de l'information et des communications (TIC) centré sur le patient"¹ et qui "suit les bonnes pratiques médicales pour les maladies chroniques, et les recommandations proposées par l'Union européenne" [9]. Une app gratuite pour smartphones Allergy Diary² a été lancée dans 23 pays (UE, Argentine, Australie, Canada, Brésil, Mexique, Turquie, Suisse) en 16 langues. À la fin de l'année 2017, il y avait plus de 17 000 utilisateurs [3].

Les données sont enregistrées sous la forme d'une échelle visuelle analogique avec laquelle le patient peut évaluer ses symptômes de rhinite, de conjonctivite, le contrôle d'un asthme (dont on sait qu'il est très fréquemment associé à la rhinite), et même sa productivité au travail ! L'app comporte également les différents traitements de la rhinite allergique, y compris l'immunothérapie allergénique (ITA). Grâce à des questionnaires, cette app permet également de distinguer les principaux types de rhinite. Des études cliniques ont permis de vérifier que la perte de productivité au travail était fortement associée à un mauvais contrôle de la rhinite, de la conjonctivite et de l'asthme [9, 10].

Les patients peuvent ainsi colliger quotidiennement leurs symptômes et les effets du traitement (y compris ceux de l'ITA) comme certains le faisaient naguère, avant la formidable diffusion des smartphones, sur des carnets de surveillance en papier. Mais chacun sait que les patients étaient plutôt peu nombreux à tenir ces "carnets de bord du Monde ancien" (sauf les carnets de désensibilisation bien remplis par la plupart des médecins).

Il est donc permis de penser que les patients, portés par la vague des smartphones, surveilleront mieux leur affection en utilisant ces fonctionnalités nouvelles. Mais nul doute que la concurrence des apps ludiques et autres sera rude ! Néanmoins, les patients pourront imprimer une fiche, au rythme qu'ils souhaitent, et l'envoyer à leur médecin en fichier joint depuis leur ordinateur [9]. Pour l'app MASK, les retombées possibles concernent la pratique médicale, l'accès du patient à une plus grande autonomie et même, pour le futur, l'enregistrement et le remboursement des traitements !

Une autre app, appelée POLLAR pour *Impact of air POLLution on Asthma and Rhinitis*, a pour objectifs d'étudier les liens entre la rhinite allergique, l'asthme, les allergènes et les polluants de l'air extérieur [11]. POLLAR aura pour impacts :

- de proposer de nouvelles voies de soins intégrant la pollution, le sommeil et l'alphabétisation des patients ;
- d'étudier les conséquences de la pollution sur le sommeil et sur les maladies chroniques fréquentes ;
- d'améliorer la productivité du travail ;
- de proposer la base d'un réseau sentinelle au niveau de l'Union européenne pour la pollution et les allergies ;
- d'évaluer les implications sociétales de l'interaction avec MASK-rhinite.

Globalement, Zhou *et al.* [12] ont identifié 72 apps liées à la rhinite allergique. 54 étaient uniques (Apple ou Google), et 18 existaient sur les deux systèmes d'exploitation. 40 apps (55,5 %) étaient disponibles dans l'App Store d'Apple et 32 apps (44,4 %) sur Google Play. Les apps appartenaient aux catégories suivantes : éducation des patients (18 ; 25 %), journaux (15 ; 20,8 %), suivi des symptômes (14 ; 19,4 %), pratique clinique/privée (13 ; 18,1 %), prévision de l'exposition pollinique (7 ; 9,7 %), formation médicale (4 ; 5,6 %) ou autres (1 ; 1,4 %). La majorité des apps étaient gratuites (67 ; 93,1 %). Le prix des apps payantes allait de 1,47 à 4,99 dollars. Les apps examinées par ces auteurs ont obtenu une note moyenne de 3,9/5.

À noter que les médecins n'ont participé qu'au développement de 37 apps (51,4 %), soit seulement une sur deux [12] !

■ Autres maladies allergiques et apps

Une recherche sur PubMed avec "app, smartphone and allergy" fournit une vingtaine de références : les apps pour mobiles sont utilisées en asthmologie en particulier pour la gestion de l'asthme de l'enfant et de l'adolescent, pour le diagnostic de l'asthme pollinique, pour se familiariser avec les techniques d'injection d'adrénaline à l'aide des stylos auto-injecteurs, en allergologie oculaire, etc.

1. Asthme

Hollenbach *et al.* [13] ont voulu savoir quelles étaient les attentes des médecins de soins primaires et celles des pneumologues concernant les apps pour smartphones dédiées à l'asthme chez les enfants. La question était de savoir s'ils pensaient qu'elles pouvaient améliorer la prise en charge des patients.

Pour cela, les auteurs ont recruté des participants dans 3 centres urbains de

¹ C'est la moindre des choses !

² <https://itunes.apple.com/fr/app/allergy-diary-by-macvia-aria/id983596216?mt=8> (consulté le 14 octobre 2018).

I Revues générales

soins primaires et dans un cabinet de pneumologie de juillet à septembre 2015 à Hartford (Connecticut). 41 ont participé à quatre groupes de discussion qui comportait une démonstration de la technologie. Les participants ont été interrogés à l'aide de questions ouvertes sur le type, la fréquence et le format des informations délivrées aux patients entre les visites. Ces participants, âgés en moyenne de 49 ans ($\pm 13,7$ ans) étaient des cliniciens agréés par le conseil d'administration et pratiquaient la médecine en moyenne depuis 19 ans (± 14 ans).

Les cliniciens souhaitaient des informations sur l'adhésion aux traitements par inhalation et les techniques d'inhalation. Ils souhaitaient ces informations au moment des visites programmées à la clinique, mais également entre les visites sous forme d'alertes pour éviter le recours excessif aux traitements de secours. Les pneumologues ont apprécié les informations fournies par le spiromètre mobile sur la fonction respiratoire entre les visites.

Les pédiatres ne partageaient pas ce point de vue. Des préoccupations concernant l'exactitude des données ont été soulevées en raison de l'accès aux smartphones (75 % de la population aux USA en possède) et la protection des informations de santé.

Entre 2011 et 2015, le nombre des apps pour asthme a plus que doublé, passant de 93 à 191, malgré le retrait de 25 % de celles qui existaient au début [14]. Les apps les plus récentes ne sont pas plus susceptibles que celles de 2011 d'inclure des informations complètes, telles que l'utilisation de plans d'action, ou de donner des conseils cohérents avec des éléments de preuve. Seulement 13 % ($n = 19/147$) de toutes les apps et 39 % ($n = 9/23$) de celles qui étaient destinées à gérer l'asthme aigu ont recommandé des procédures de soins assurés par les patients eux-mêmes, mais non étayées par des preuves [14].

Malgré l'augmentation du nombre des apps utilisant des compétences spécifiques, telles que la gestion de l'asthme aigu ($n = 12$ à 23) et la technique d'inhalation ($n = 2$ à 12), la proportion de celles qui correspondaient aux directives était faible (17 %, $n = 4/23$), ainsi que les instructions sur le maniement des inhalateurs (25 %, $n = 3/12$) [14]. Pour les auteurs, la plupart des apps ne fournissent que des informations basiques sur l'asthme ou des fonctions simples de journal. Ainsi se trouve posée l'utilité des apps "dans un environnement dominé par des applications et des outils d'information génériques de qualité médiocre, qui ne respectent pas les pratiques médicales acceptées" [14].

Les apps peuvent contribuer efficacement à la surveillance de la plupart des maladies chroniques, en particulier de l'asthme. Dans l'étude de Rudin *et al.* [15], une app combine de manière itérative les principes de recherche qualitative, de conception centrée sur l'utilisateur et de "gamification"³ pour comprendre les besoins des patients et des prestataires, développer et affiner les composants d'intervention, développer des prototypes et créer une app utilisable pour intégrer des flux de travaux cliniques.

Les auteurs ont effectué 19 séances individuelles de conception avec 9 patients adultes et 7 cliniciens d'un centre médical universitaire, et ont identifié 4 composantes essentielles de l'intervention :
 – invitation : les patients sont invités par leur médecin ;
 – vérification des symptômes : les patients reçoivent via l'application des questionnaires hebdomadaires à 5 éléments avec un délai de réponse de 48 h. En fonction des symptômes, les patients peuvent avoir la possibilité de demander un appel à une infirmière ou d'en recevoir automatiquement un ;

– examen des patients : dans l'application, les patients peuvent visualiser graphiquement leurs données auto-déclarées ;
 – visite en personne : les médecins ont accès aux symptômes signalés par le patient dans le dossier de santé électronique et ils peuvent les consulter avant les visites en personne [15].

Dans l'ensemble, les fonctionnalités des apps pour asthme sont relativement réduites mais cette dernière app, élaborée grâce à la collaboration de médecin et de patients, a permis d'identifier des caractéristiques spécifiques d'adoption et d'engagement répondant aux besoins des utilisateurs soucieux de bien surveiller les symptômes de l'asthme, débouchant sur des interventions systématiques [15].

2. Autres apps en allergologie en dehors de la rhinite allergique et de l'asthme

>>> Aide à l'injection d'adrénaline

L'anaphylaxie est une affection allergique de plus en plus fréquente, mettant en jeu le pronostic vital. Elle nécessite que les personnes anaphylactiques et leurs soignants soient formés à la prévention de l'exposition aux allergènes déclenchants et à l'administration d'adrénaline à l'aide de stylo auto-injecteurs.

Si l'administration rapide et correcte d'adrénaline est essentielle dans la gestion de l'anaphylaxie, malheureusement, malgré de nombreuses recommandations précises, beaucoup de personnes (patients et aussi médecins) ne savent pas utiliser les auto-injecteurs, ne les utilisent pas ou les utilisent de façon incorrecte. Cela est partiellement dû à des lacunes dans la formation et à l'absence de système encourageant une pratique parfaite avec retour d'informations.

³ La gamification (anglicisme pour ludification) est l'utilisation des mécanismes du jeu dans d'autres domaines, en particulier des sites web, des situations d'apprentissage, des situations de travail ou des réseaux sociaux. Voir : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ludification> (consulté le 15 octobre 2018).

AllergiSense est une app pour smartphone et un système de détection de la gestion de l'anaphylaxie [16]. Une étude randomisée, contrôlée, pré-post formation à l'injection AllergiSense, associée à des outils de rétroaction, a été effectuée avec des personnels de santé. Les participants dont la formation a été complétée par un retour d'informations ont réalisé des injections de bien meilleure façon que les témoins : 90,5 % d'injections correctes contre seulement 28,6 % dans le groupe témoin. Ces derniers ne disposaient que d'instructions écrites sur un support papier [16].

>>> Allergie oculaire et cosmétiques

Les réactions immunitaires indésirables aux produits cosmétiques sont le plus souvent le résultat d'une sensibilisation aux conservateurs, aux parfums et aux colorants utilisés dans ces produits.

Des métaux tels que le nickel, le cobalt, le chrome et le plomb sont utilisés dans des produits comme les fards à paupières et les crayons pour les yeux ainsi que dans les ensembles de maquillage pour jouer en quantités supérieures à la quantité recommandée de 1 ppm. Les produits cosmétiques constituent la majorité des dermatites de contact induites par les parfums.

L'ACDS (*American Contact Dermatitis Society*) a développé récemment une application gratuite pour smartphone qui permettrait aux patients de mieux utiliser les données de leurs tests cutanés lors de leurs achats de produits cosmétiques [17].

Malgré des progrès significatifs dans la compréhension de ces réactions, des recherches supplémentaires seront nécessaires pour élucider les mécanismes à l'origine de ces réactions et apporter ces connaissances au chevet du patient, afin d'améliorer les soins des patients présentant des allergies potentiellement liées aux cosmétiques : cette app pourrait y contribuer [17].

Dans une étude, Bennike *et al.* [18] ont identifié des allergènes de contact parmi 5 588 produits cosmétiques grâce à l'utilisation d'une nouvelle app pour smartphone permettant d'identifier 26 fragrances (ou substances parfumantes). Entre décembre 2015 et octobre 2016, les produits étudiés ont été vérifiés conformément à la nomenclature internationale des ingrédients cosmétiques (INCI), afin de détecter la présence de 26 substances parfumantes ou la mention "parfums/fragrances/arômes". Les principales catégories de produits étudiés étaient les "crèmes, lotions et huiles" (n = 1 192), les "shampoings et les revitalisants" (n = 968) et les "déodorants" (n = 632).

Parmi les produits cosmétiques étiquetés comme contenant au moins un des 26 parfums, 85,5 % et 73,9 % en contenaient respectivement au moins 2 et au moins 3 [18]. Le linalol (49,5 %) et le limonène (48,5 %) ont été étiquetés le plus souvent parmi tous les produits étudiés. De l'hydroxyisohexyl-3-cyclohexène carboxaldéhyde (HICC/Lyral) a été trouvé dans 13,5 % des déodorants. 6 des 26 substances parfumantes étaient étiquetées sur moins de 1 % de tous les produits, y compris les extraits naturels d'*Evernia furfuracea* (mousse d'arbre) et d'*Evernia prunastri* (mousse de chêne).

Globalement, 329 produits (5,9 %) contenaient une ou plusieurs des 26 substances parfumantes étiquetées, mais ne contenaient pas de "parfums/fragrances/arômes".

Les consommateurs sont largement exposés à des allergènes de contact de substances parfumantes bien connues, souvent multiples, par le biais de divers produits cosmétiques d'usage quotidien. Plusieurs substances parfumantes qui sont des causes courantes d'allergie de contact ont rarement été étiquetées dans ce grand échantillonnage de produits cosmétiques, et c'est là l'un des enseignements importants de cette app [18].

■ Commentaires et conclusion

En dehors des allergies et de l'asthme, des apps pour smartphones existent pour les maladies cardio-vasculaires (en particulier les affections coronariennes et l'hypertension artérielle), les néphropathies, les dyslipidémies, le diabète, les maladies rhumatismales, les bronchopneumopathies chroniques obstructives, etc. Il existe aussi de nombreuses apps pour évaluer l'activité physique.

Les études ont montré que les apps sur smartphones étaient des outils totalement ou, au moins, partiellement efficaces pour aider à gérer certaines maladies chroniques [19]. Avec ces aides, les patients atteints d'affections de longue durée :

- sont convaincus que leurs maladies sont étroitement surveillées ;
- participent plus efficacement à la gestion de leur santé ;
- estiment qu'ils n'ont pas été oubliés par leurs médecins et sont pris en charge même en dehors des hôpitaux ou des cliniques [19].

Toutefois, comme le rappellent Huckvale *et al.* [14], entre 2011 et 2015 le nombre des apps pour asthme a plus que doublé, passant de 93 à 191, malgré le retrait de 25 % de celles qui existaient déjà. Les mêmes auteurs s'interrogent sur l'utilité des apps "dans un environnement dominé par des apps et des outils d'information de qualité douteuse, qui ne respectent pas les pratiques médicales acceptées" [14].

Un recul plus important est donc nécessaire pour estimer la place des apps pour smartphones dans la prise en charge des maladies chroniques, en particulier celles de l'asthme et des allergies. L'analyse de la littérature montre que leur principal intérêt est du domaine de l'éducation thérapeutique. Il faut privilégier les apps conçues avec l'aide des médecins en collaboration avec les patients, comme dans l'étude de Rudin *et al.* [15].

Enfin, il existe des professionnels qui considèrent certaines de ces apps comme

I Revues générales

des gadgets, il ne faudrait pas que leur utilisation dispense les médecins (et les patients) de ce qui doit rester la base de la pratique médicale : l'interrogatoire et l'examen clinique.

BIBLIOGRAPHIE

1. <https://www.google.org/flutrends/about/> (consulté le 13 octobre 2018).
2. <https://www.usine-digitale.fr/article/quand-les-big-data-de-google-se-trompent-pour-predire-l-epidemie-de-grippe.N249225> (consulté le 13 octobre 2018).
3. https://www.sciencesetavenir.fr/sante/e-sante/google-arrete-de-prevoir-mal-les-epidemies-de-grippe_18748 (consulté le 13 octobre 2018).
4. KANG MG, SONG WJ, CHOI S *et al.* Google unveils a glimpse of allergic rhinitis in the real world. *Allergy*, 2015;70:124-128.
5. BOUSQUET J, AGACHE I, BERGER U *et al.* Differences in reporting the ragweed pollen season using Google Trends across 15 countries. *Int Arch Allergy Immunol*, 2018;176:181-188.
6. BOUSQUET J, AGACHE I, ANTO JM *et al.* Google Trends terms reporting rhinitis and related topics differ in European countries. *Allergy*, 2017;72:1261-1266.
7. CINGI C, GEVAERT P, MÖSGES R *et al.* Multimorbidities of allergic rhinitis in adults: European Academy of Allergy and Clinical Immunology. Task Force report. *Clin Transl Allergy*, 2017;7:17.
8. BOUSQUET J, SCHUNEMANN HJ, FONSECA J *et al.* MACVIA-ARIA sentinel network for allergic rhinitis (MASK-rhinitis): the new generation guidelines implementation. *Allergy*, 2015;70:1372-1392.
9. BOUSQUET J, ANNESI-MAESANO I, ARNAVIELHE S *et al.* Place des nouvelles technologies dans la prise en charge des patients allergiques. *Rev Fr Allergol*, 2018;58:383-385.
10. CAIMMI D, BAIZ N, TANNO LK *et al.* Validation of the MASK-rhinitid visual analogue scale on smartphone screens to assess allergic rhinitis control. *Clin Exp Allergy*, 2017;47:1526-1533.
11. BOUSQUET J, ANTO JM, ANESI-MAESANO I *et al.* POLLAR: Impact of air POLLution on Asthma and Rhinitis; a European Institute of Innovation and Technology Health (EIT Health) project. *Clin Transl Allergy*, 2018;8:36.
12. ZHOU AH, PATEL VR, BAREDES S *et al.* Mobile applications for allergic rhinitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2018;127:836-840.

POINTS FORTS

- En 2018, on dénombrait 72 applications liées à la rhinite allergique. La note donnée par les analystes était de 3,9/5.
- Entre 2011 et 2015, le nombre des apps pour asthme a plus que doublé, passant de 93 à 191, malgré le retrait de 25 % de celles qui existaient au début.
- Malgré l'augmentation du nombre des apps utilisant des compétences spécifiques, telles que la gestion de l'asthme aigu et les techniques d'inhalation, la proportion de celles qui correspondent aux directives des sociétés savantes est faible. Il en est de même pour les apps dédiées aux instructions sur le maniement des inhalateurs.
- La plupart des apps ne fournissent que des informations basiques sur l'asthme ou des fonctions simples de journal.
- Une app sur deux est conçue sans le concours des médecins. Les meilleures apps sont celles qui sont élaborées grâce au concours des médecins et des patients.
- Les apps pour smartphones sont au moins partiellement efficaces pour aider les patients à gérer certaines maladies chroniques, ces derniers sont convaincus que leurs maladies sont étroitement surveillées, participent plus efficacement à la gestion de leur santé, sont pris en charge même en dehors des hôpitaux ou des cliniques.
- Pour l'instant, leur principal intérêt est du domaine de l'éducation thérapeutique.
- Un recul plus important est nécessaire pour estimer leur place dans la prise en charge des maladies chroniques, en particulier celles de l'asthme et des allergies.

13. HOLLENBACH JP, CUSHING A, MELVIN E *et al.* Understanding clinicians' attitudes toward a mobile health strategy to childhood asthma management: A qualitative study. *J Asthma*, 2017;54:754-760.
14. HUCKVALE K, MORRISON C, OUYANG J *et al.* The evolution of mobile apps for asthma: an updated systematic assessment of content and tools. *BMC Med*, 2015;13:58.
15. RUDIN RS, FANTA CH, PREDMORE Z *et al.* core components for a clinically integrated mhealth app for asthma symptom monitoring. *Appl Clin Inform*, 2017;8:1031-1043.
16. HERNANDEZ-MUNOZ LU, WOOLLEY SI, LUYT D *et al.* Evaluation of Allergisense smartphone tools for adrenaline injection training. *IEEE J Biomed Health Inform*, 2017;21:272-282.

17. NORRIS MR, BIELORY L. Cosmetics and ocular allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 2018;18:404-410.
18. BENNIKE NH, OTURAI NB, MÜLLER S *et al.* Fragrance contact allergens in 5588 cosmetic products identified through a novel smartphone application. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2018;32:79-85.
19. WANG J, WANG Y, WEI C *et al.* Smartphone interventions for long-term health management of chronic diseases: an integrative review. *Telemed J E Health*, 2014;20:570-583.

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