

Quels sont les impacts positifs et négatifs des nouvelles technologies sur notre sommeil ?

Joy PERRIER et Marie-Laure BOCCA | perrier-j@phycog.org

Inserm – Comete U1075 – Caen - France

Mots clés : **sommeil, smartphones, écrans, applications, diagnostic**

L'emploi des nouvelles technologies est croissant et particulièrement au cours de la dernière décennie. Nous utilisons notamment nos smartphones quotidiennement. Parmi les domaines de santé publique au cœur des préoccupations, le sommeil est concerné par ces nouvelles technologies. En effet, l'utilisation des smartphones au moment du coucher peut perturber le sommeil, comme l'ont montré de nombreuses études évaluant les effets de l'utilisation des téléphones mobiles sur le sommeil des enfants et adolescents (1–5). Ces effets restent toutefois à évaluer chez l'adulte car peu d'études se sont intéressées à cette tranche de la population. L'étude d'Exelmans et Van den Bulck (2016) traite de ce sujet et est commentée dans cette note.

D'un autre côté, les nouvelles technologies et les smartphones peuvent également jouer un rôle bénéfique sur notre sommeil. Notamment, des applications ludiques de smartphones nous sont proposées afin de permettre de suivre l'évolution du sommeil, même si leur fiabilité reste encore mal évaluée à ce jour. La publication de Bhat *et al.* (2015) évalue de façon pertinente la fiabilité d'une application iPhone très populaire, appelée Sleep Time. Enfin, des applications développées en collaboration avec des cliniciens pourraient également être utilisées comme des outils de diagnostic médical et/ou de suivi dans le cadre des pathologies du sommeil ; cela est par exemple décrit et testé dans la publication d'Isetta *et al.* (2015).

Utilisation des téléphones mobiles au moment du coucher et sommeil chez l'adulte.

Exelmans L, Van den Bulck J. Bedtime mobile phone use and sleep in adults. *Soc Sci Med.* 2016;**148**:93-101.

Résumé

Les quelques études qui se sont attachées à étudier la relation entre l'utilisation du téléphone mobile et le sommeil, ont été réalisées majoritairement chez les enfants et les adolescents. Chez les adultes, peu d'informations sont disponibles quant à l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher après l'extinction des lumières. Cette étude transversale a été réalisée afin d'analyser l'association qui pourrait exister entre l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher et la qualité du sommeil chez l'adulte.

Un groupe de 844 adultes (18-94 ans) a été constitué suivant un processus aléatoire de sélection en deux étapes (sélection par villages, puis par logement individuel); ces volontaires ont répondu à un questionnaire sur l'utilisation de médias électroniques et des habitudes de sommeil. Des mesures de la qualité du sommeil, de la fatigue diurne et d'insomnie ont été réalisées en utilisant respectivement l'index PSQI (Pittsburg Sleep Quality – PSQI^{*}), l'échelle de mesure de fatigue (Fatigue Assessment Scale – FAS^{*}) et l'échelle d'insomnie de Bergen (Bergen Insomnia Scale – BIS^{*}). Les données ont été analysées, d'une part, via des corrélations permettant d'établir un lien

entre l'utilisation du téléphone mobile au coucher et les variables de sommeil et, d'autre part, via des régressions permettant de déterminer dans quelle mesure l'utilisation du téléphone mobile au coucher pouvait prédire les résultats issus des variables de sommeil.

La moitié des participants ayant répondu, étaient en possession d'un « smartphone » et environ 60% d'entre eux prenaient leur téléphone mobile dans leur chambre. Le fait de recevoir/envoyer des messages écrits et/ou des appels téléphoniques après extinction des lumières était associé de façon significative au score des participants au PSQI, en particulier avec une plus longue latence d'endormissement et une moins bonne efficacité du sommeil (score calculé en divisant le temps total de sommeil par le temps passé au lit, en minutes). Le fait d'utiliser le téléphone mobile au moment du coucher était lié à une heure d'endormissement plus tardive chez ces participants ainsi qu'à un score d'insomnie plus élevé et une fatigue plus importante. L'âge avait un effet modérateur significatif sur la relation entre l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher et la fatigue, l'heure de lever et la durée du sommeil. Une augmentation de l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher était associée à une plus grande fatigue et une heure de lever plus tardive chez les participants les plus jeunes (ceux âgés de moins de ≤ 41,5 ans et ceux âgés de moins de ≤ 40,8 ans, respectivement). En revanche, cette même augmentation dans l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher était associée chez

les participants les plus âgés ($\geq 60,15$ ans et $\geq 66,4$ ans, respectivement), à une heure de lever plus précoce et à une durée de sommeil plus courte. En conclusion, les résultats de cette étude suggèrent que l'utilisation du téléphone portable au moment du coucher est liée à une moindre qualité du sommeil ainsi qu'à une durée de sommeil plus courte chez l'adulte. Ces effets méritent donc une attention particulière, d'autant plus que les fonctionnalités des téléphones mobiles évoluent rapidement et de façon exponentielle.

Commentaire

Les résultats de cette étude belge réalisée avec ce groupe de participants adultes sains montrent l'existence d'un lien entre l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher et la qualité du sommeil. En particulier, l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher, que ce soit pour échanger des messages textes ou effectuer des appels téléphoniques, est associée à une moins bonne qualité du sommeil, à plus de symptômes d'insomnie avec une plus grande fatigue diurne. Les effets semblent cependant modérés selon l'âge. La force des associations entre les paramètres se réduit quand il s'agit de participants plus âgés puisque l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher se réduit avec l'avancée en âge. De plus, les participants les plus âgés semblent se lever plus tard et/ou dormir plus longtemps pour compenser un coucher tardif par rapport aux participants les plus jeunes.

Les auteurs de cette étude donnent donc de premières réponses quant à l'existence d'un lien négatif entre l'utilisation du téléphone mobile au moment du coucher chez l'adulte et la qualité du sommeil.

Cette étude souffre cependant de certaines limites. La première est le taux de réponse de 43% réduisant ainsi la représentativité des résultats à l'ensemble de la population. La seconde concerne l'estimation des différents paramètres du sommeil. En effet, les variables relatives au sommeil ont été obtenues à partir de questionnaires. Il est bien connu que les caractéristiques du sommeil souffrent de biais d'estimation puisque les variables subjectives et les variables objectives obtenues par enregistrements actimétriques ou polysomnographiques diffèrent. Bien que la polysomnographie* soit difficilement envisageable du fait de son coût pour un nombre élevé de participants, l'actimétrie* pourrait fournir des données objectives sur les paramètres de sommeil. Une autre limite concerne les variables caractéristiques des participants, puisqu'hormis les données relatives au niveau d'études, aucune information n'est disponible sur les facteurs psychosociaux qui pourraient être des facteurs confondants (6). Enfin, des questionnaires relatifs à l'utilisation du téléphone mobile auraient permis de donner des explications supplémentaires relatives au comportement des participants comme cela a été fait chez les adolescents dans l'étude de Bruni *et al.* (7).

Les applications 'spécial sommeil' des smartphones ont-elles un rôle clinique ? Comparaison des cycles du sommeil enregistrés sous application Smartphone et par polysomnographie.

Bhat S, Ferraris A, Gupta D, Mozafarian M, DeBari VA, Gushway-Henry N, *et al.* Is There a Clinical Role For Smartphone Sleep Apps? Comparison of Sleep Cycle Detection by a Smartphone Application to Polysomnography. *J Clin Sleep Med.* 2015;11(7):709-15.

Résumé

Plusieurs applications smartphones, bon marché et facilement accessibles, proposent un suivi du sommeil en temps réel, ce qui les a rendues populaires. Cependant, la fiabilité de ces applications reste inconnue, ce qui limite leur utilisation clinique. Cette étude a été réalisée afin d'évaluer la validité des paramètres enregistrés par l'application pour iPhones Sleep Time (Azumio, Inc., Palo Alto, CA, USA).

Vingt volontaires sans pathologie du sommeil ont eu leur sommeil d'enregistré en laboratoire par polysomnographie (PSG), simultanément à l'utilisation de l'application. Les paramètres rapportés par l'application ont ensuite été comparés à ceux obtenus par PSG. Une analyse a été réalisée en divisant les données issues de la PSG et du graphique de l'application smartphone en tranches (découpage du signal en périodes de durées identiques) de 15 minutes chacune.

Aucune corrélation entre la PSG et l'application smartphone n'a été trouvée pour les paramètres d'efficacité du sommeil, de pourcentage de sommeil léger, de pourcentage de sommeil profond et de latence d'endormissement. L'application smartphone sous-estimait significativement le sommeil léger de 27,9%, et surestimait significativement le sommeil profond de 11,1% et la latence d'endormissement de 15,6 min. Une comparaison par tranche a montré une faible précision globale (49,5%) due à une mauvaise discrimination entre les phases de sommeil, mais a révélé une forte précision dans la détection des périodes veille-sommeil (85,9%). L'application avait une haute sensibilité* mais une faible spécificité* dans la détection du sommeil (89,9% et 50%, respectivement).

Cette étude montre que les paramètres absolus et les stades de sommeil reportés par l'application pour iPhones Sleep Time (Azumio, Inc.) étaient faiblement corrélés avec ceux obtenus avec la PSG. De futures études comparant la détection des périodes veille-sommeil par l'application smartphone et par l'actimétrie sont nécessaires pour évaluer une potentielle utilité clinique de cette application smartphone.

Commentaire

Cette étude est une des rares ayant évalué la correspondance entre les paramètres de sommeil objectifs issus d'une application smartphone et le « gold standard » qu'est la polysomnographie. Les auteurs ont mis en évidence la faible capacité de l'application smartphone à quantifier les paramètres du sommeil. De plus, malgré une haute sensibilité

dans la détection des périodes veille-sommeil, les résultats de cette étude démontrent que la précision de détection de l'application smartphone sera d'autant plus faible que les difficultés de sommeil seront présentes comme c'est le cas dans l'insomnie, par exemple.

Il est important de souligner le faible nombre de participants dans cette étude ce qui en fait sa principale limite. L'étude décrite ici ne permet pas de généraliser ces conclusions à l'ensemble des applications smartphones qui proposent de quantifier les paramètres de sommeil et de détecter les stades de sommeil. Toutefois, elle apporte des réponses sur ces limites d'utilisation, en particulier en clinique. Les auteurs n'ayant comparé qu'une seule application smartphone, il serait intéressant d'en tester plusieurs afin de comparer leurs efficacités relatives. Une autre limite de cette étude est l'absence de comparaison des données issues de l'application aux autres méthodes de quantification des paramètres de sommeil objectives comme l'actimétrie ou subjectives comme l'agenda du sommeil ou les questionnaires. Cette comparaison permettrait d'estimer le niveau de précision des applications, puisque les autres méthodes (actimétrie, ...) citées, ont, elles aussi des degrés d'exactitude plus ou moins faibles au regard de la polysomnographie. Les auteurs suggèrent, en effet, la validation de ces applications pour smartphone au regard de l'actimétrie afin de remplacer ce dispositif qui peut être coûteux et fastidieux pour le patient.

Une nouvelle application 'mHealth' pour suivre le traitement des patients atteints d'apnée du sommeil.

Isetta V, Torres M, González K, Ruiz C, Dalmases M, Embid C, *et al.*
A New mHealth application to support treatment of sleep apnoea patients. *J Telemed Telecare*. 2015 Dec 15.

Résumé

L'utilisation de la ventilation à pression positive continue (Continuous Positive Airway Pressure - CPAP) est le traitement de premier choix dans le syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) mais la compliance au traitement est souvent de mauvaise qualité. En conséquence, des interventions innovantes centrées sur le patient sont nécessaires pour améliorer la conformité au traitement. De par son faible coût et son ubiquité, la technologie mobile de santé (mHealth) semble particulièrement adaptée à cette dynamique. Les auteurs ont développé une application mHealth appelée « APPnea » dont le but est de promouvoir le suivi du traitement par CPAP par le patient lui-même. Cette étude visait donc à évaluer la faisabilité et l'acceptabilité d'APPnea auprès d'un groupe de patients SAOS.

Les patients ont utilisé APPnea pendant six semaines consécutives durant lesquelles des questions relatives au traitement du SAOS (utilisation de la CPAP, activité physique et régime alimentaire) étaient posées. Après avoir participé à l'étude, les patients donnaient leur avis sur APPnea de façon anonyme.

Soixante patients atteints de SAOS et recevant un traitement par CPAP ont été inclus dans l'étude. L'âge moyen était de 56,10 ans et l'index d'apnées-hypopnées moyen était de 47,25 évènements/heure. Au total, 63% des participants ont complété le questionnaire quotidien pour plus de 66% de la période totale de l'étude. Le traitement par CPAP était généralement bien suivi (5,3 +/-1,6 heures/nuit) comparativement à l'adhérence à la CPAP rapportée par l'association espagnole de recherche sur le sommeil (4,4 +/-1,8h/nuit). Parmi un sous-groupe de 38 patients naïfs de traitement par CPAP, les patients ayant utilisé APPnea régulièrement répondaient au traitement de façon significativement plus importante que ceux qui n'utilisaient pas l'application régulièrement. Le taux de satisfaction était globalement élevé pour la plupart des utilisateurs.

Les auteurs ont conclu que cette utilisation de l'application intervention mHealth est d'une part faisable et d'autre part satisfaisante pour les patients. Même si des essais randomisés à plus grande échelle et des études de rentabilité devraient être réalisés, cette étude démontre que l'application APPnea pourrait promouvoir la participation et améliorer la compliance au traitement des patients souffrant d'un SAOS, ce qui améliorerait probablement les résultats obtenus.

Commentaire

Les auteurs de cette étude ont développé une application, à but clinique, et qui paraît être particulièrement pertinente dans le cadre du suivi et d'une amélioration de la réponse au traitement par CPAP pour des patients souffrant de SAOS. En effet, les résultats montrent une adhésion forte de la part des participants tant aux réponses aux questionnaires proposés qu'à l'utilisation de la CPAP. Les résultats de cette étude confirment la validité des applications smartphones déjà observées dans le suivi des apnées obstructives du sommeil (8,9). Cette étude permet en outre de démontrer l'utilité des applications smartphones pour améliorer la réponse au traitement. L'utilisation d'applications smartphones développées en collaboration avec des cliniciens du sommeil semble donc être une méthode valide dans le cadre du suivi de traitement. Il aurait été souhaitable d'obtenir des informations relatives à la pathologie via cette application comme cela a pu être testé dans l'étude de Camacho *et al.* (10). Un tel développement aurait été complémentaire et aurait permis un suivi plus global de l'évolution de la pathologie. De plus, un échantillon de population plus important ainsi que des renseignements relatifs aux facteurs psychosociaux auraient permis de valider cette application de façon plus globale et d'évaluer les effets du niveau d'étude, par exemple, comme facteur confondant sur l'adhésion au traitement.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les trois articles décrits ci-dessus permettent d'avoir une vision d'ensemble des effets potentiellement négatifs et positifs des nouvelles technologies sur le sommeil avec une précision, notamment, de ces effets chez l'adulte. La première étude confirme chez l'adulte que l'utilisation des téléphones mobiles au moment du coucher est associée à une moins bonne qualité et à une plus courte durée du sommeil chez l'adulte comme cela a été déjà décrit chez l'enfant et l'adolescent. Les deux autres études portent sur le développement d'applications permettant d'améliorer le suivi d'un traitement et/ou le diagnostic médical. La seconde étude conclue que l'application smartphone décrite présente une faible fiabilité de quantification des paramètres de sommeil, puisqu'une faible correspondance est rapportée entre les paramètres du sommeil enregistrés par la méthode de référence et cette application, chez des sujets sans pathologie. En revanche, la troisième étude présentée indique qu'une application à visée de suivi de traitement dans le cadre du syndrome d'apnées obstructives du sommeil peut s'avérer être particulièrement utile pour les médecins et aussi les patients. Des études à plus grande échelle sont cependant nécessaires pour compléter ces premières conclusions.

GENERAL CONCLUSION

The three articles described above give an overview of the potential effects (negative or positive) of new technologies on sleep, with a precision regarding effects in adults. The first study confirms that bedtime mobile phones use by adults, is associated with a lower sleep quality and shorter sleep duration as it has been showed previously in children and adolescents. The other two studies describe the development of smartphone applications in order to improve treatment compliance or diagnostic. The second study reports low accuracy to detect sleep parameters of a famous sleep application. Indeed, a low correlation between the sleep parameters obtained with the gold standard method and the application has been described. On the contrary, results from the third study suggest that smartphone applications developed to improve treatment compliance in obstructive sleep apnea syndrome may be useful for patients and medical staff. Future studies are needed with larger sample sizes in order to confirm these first conclusions.

Lexique

Actimétrie : Accéléromètre placé le plus souvent sur le poignet destiné à enregistrer les mouvements sur 24h et qui permet de quantifier les rythmes veille/sommeil.

BIS (Bergen Insomnia Scale) : Echelle composée de 6 points en lien avec des difficultés d'endormissement et/ou de maintien du sommeil. Elle permet de quantifier des problèmes d'insomnie avec un score pouvant aller de 0 à 42. Cette échelle est issue de Pallesen S. *et al.*, (2008) A new scale for measuring insomnia: the Bergen Insomnia Scale. *Percept Mot Skills*. 107(3):691-706.

Electroencéphalographie : enregistrement du signal électrique du cerveau via l'utilisation d'électrodes placées sur le scalp.

FAS (Fatigue Assessment Scale) : Echelle composée de 10 points permettant d'auto-évaluer la fatigue diurne. Le score peut aller de 0 à 50 ; plus le score est élevé, plus les problèmes de fatigue sont importants. Cette échelle est issue de Michielsen, Helen J. *et al.*, (2003). Psychometric qualities of a brief self-rated fatigue measure. *Journal of Psychosomatic Research*, 54(4), 345-352.

PSQI (Pittsburg Sleep Quality Index): Questionnaire visant à auto-évaluer la qualité du sommeil dans le mois précédent via 19 questions d'auto-évaluation et 5 questions posées au conjoint ou compagnon de chambre (si il y a lieu). Le score peut aller de 0 à 21, un score faible indique une meilleure qualité de sommeil. Les personnes ayant un score supérieur à 5 sont considérées comme ayant des difficultés de sommeil. Ce questionnaire est issu de Buysse D.J. *et al.*, (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): A new instrument for psychiatric research and practice. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213.

Polysomnographie (PSG): Examen médical destiné à étudier le sommeil et sa pathologie via l'enregistrement simultané de plusieurs variables (cardiaques, musculaires, respiratoires et cérébrales (électroencéphalographie).

Sensibilité (statistiques) : Probabilité que le test soit positif en cas de pathologie avérée (dans ce contexte).

Spécificité (statistiques) : Probabilité que le test soit négatif en cas de non pathologie (dans ce contexte).

Publications de référence

1 Calamaro CJ, Mason TBA, Ratcliffe SJ. Adolescents living the 24/7 lifestyle: effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. *Pediatrics*. juin 2009;**123**(6):e1005-1010.

2 Munezawa T, Kaneita Y, Osaki Y, Kanda H, Minowa M, Suzuki K, et al. The association between use of mobile phones after lights out and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep*. août 2011;**34**(8):1013-20.

3 Nathan N, Zeitzer J. A survey study of the association between mobile phone use and daytime sleepiness in California high school students. *BMC Public Health*. 2013;**13**:840.

- 4 Thomée S, Härenstam A, Hagberg M.** Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults—a prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2011;11:66.
- 5 Van den Bulck J.** Adolescent use of mobile phones for calling and for sending text messages after lights out: results from a prospective cohort study with a one-year follow-up. *Sleep*. sept 2007;30(9):1220-3.
- 6 Rosário S, Fonseca JA, Nienhaus A, da Costa JT.** Standardized assessment of psychosocial factors and their influence on medically confirmed health outcomes in workers: a systematic review. *J Occup Med Toxicol Lond Engl*. 2016;11:19.
- 7 Bruni O, Sette S, Fontanesi L, Baiocco R, Laghi F, Baumgartner E.** Technology Use and Sleep Quality in Preadolescence and Adolescence. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2015;11(12):1433-41.
- 8 Al-Mardini M, Aloul F, Sagahyroon A, Al-Husseini L.** Classifying obstructive sleep apnea using smartphones. *J Biomed Inform*. déc 2014;52:251-9.
- 9 Nakano H, Hirayama K, Sadamitsu Y, Toshimitsu A, Fujita H, Shin S, et al.** Monitoring sound to quantify snoring and sleep apnea severity using a smartphone: proof of concept. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 15 janv 2014;10(1):73-8.
- 10 Camacho M, Robertson M, Abdullatif J, Certal V, Kram YA, Ruoff CM, et al.** Smartphone apps for snoring. *J Laryngol Otol*. oct 2015;129(10):974-9.

Revue de la littérature

- Behar J, Roebuck A, Domingos JS, Geder E, Clifford GD.** A review of current sleep screening applications for smartphones. *Physiol Meas*. 2013;34(7):R29-46.
- Ko P-RT, Kientz JA, Choe EK, Kay M, Landis CA, Watson NF.** Consumer Sleep Technologies: A Review of the Landscape. *J Clin Sleep Med*. 2015;11(12):1455-61.
- Russo K, Goparaju B, Bianchi MT.** Consumer sleep monitors: is there a baby in the bathwater? *Nat Sci Sleep*. 2015;7:147-57.

Autres publications identifiées

- Camacho M, Robertson M, Abdullatif J, Certal V, Kram YA, Ruoff CM, et al.** Smartphone apps for snoring. *J Laryngol Otol*. 2015;129(10):974-9.
Cet article s'ajoute à celui d'Isetta et al. (2015) et décrit une application qui permet de détecter les apnées obstructives du sommeil de façon efficace. Ces articles permettent de montrer globalement que le suivi mais aussi le diagnostic des apnées obstructives du sommeil via des applications smartphones est possible et à moindre coût.

- Fobian AD, Avis K, Schwebel DC.** Impact of Media Use on Adolescent Sleep Efficiency. *J Dev Behav Pediatr*. 2016;37(1):9-14.

Cet article permet de mettre en lumière les derniers résultats relatifs à l'utilisation des "médias" chez les adolescents et son impact sur la qualité du sommeil. Les auteurs se sont intéressés à l'utilisation des médias durant la nuit et pas seulement au moment du coucher. Les données étant peu nombreuses sur le sujet, cet article est très informatif.

- Toon E, Davey MJ, Hollis SL, Nixon GM, Horne RSC, Biggs SN.** Comparison of Commercial Wrist-Based and Smartphone Accelerometers, Actigraphy, and PSG in a Clinical Cohort of Children and Adolescents. *J Clin Sleep Med*. 2015.

Les articles comparant la validité des applications smartphones dites ludiques par rapport aux données de sommeil acquises de façon standard sont peu nombreuses, encore moins lorsque cette validité est comparée à la polysomnographie et à l'actimétrie. Ici, les auteurs ont étudié cette validité de façon très complète chez l'adolescent et les résultats montrent de nouveau des résultats qui ne sont pas en faveur des applications smartphones.

Liens d'intérêts :

- Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt.