

Validation de l'actigraphie comme mesure de sommeil chez les enfants âgés de 2 à 5 ans

Bélanger, Marie-Ève.¹, Bernier, Annie.¹, Simard, Valérie.², Paquet, Jean.^{1,3} & Carrier, Julie.^{1,3}

¹Université de Montréal, ²Université de Sherbrooke, ³Centre de recherche en sommeil, Hôpital Sacré-Coeur

Introduction

Bien que la polysomnographie (PSG) soit la mesure par excellence de la qualité du sommeil (Insana, Gozal, Hawley, Montgomery-Downs, 2010), elle nécessite des ressources significatives. L'actigraphie constitue une alternative moins invasive utilisant un accéléromètre de la taille d'une montre qui note le nombre de mouvements par époque (30 secondes) et qui établit ensuite les périodes d'éveil et de sommeil en utilisant des algorithmes standards. Cependant, très souvent les algorithmes permettant de déterminer si le nombre de mouvement correspond à une période d'éveil ou de sommeil ont été développés auprès d'adultes (Paquet, Kawinska, Carrier, 2007). En fait, il existe un manque criant d'études qui comparent l'actigraphie avec la PSG chez des enfants. En fait, aucune étude n'a mesuré la validité de la marque d'actigraphie utilisée en Amérique, soit Actiwatch-L, Mini-Mit-ter/Respironics, chez de jeunes enfants.

De plus, peu d'études évaluent la validité de l'actigraphie en fonction de l'emplacement du moniteur. En fait, il semble qu'une seule étude a examiné cette variable, et ce, en comparant le poignet dominant au poignet non-dominant (Paavonen, Fjallberg, Steenari, Aronen, 2002). Cependant, chez de jeunes enfants, l'actigraphe est fréquemment porté sur le poignet ou à la cheville.

Cette étude vise donc à évaluer l'actigraphie comme méthode de détection de l'éveil durant le sommeil en comparaison à la PSG et à comparer sa validité en fonction de l'emplacement du moniteur (cheville vs poignet) chez de jeunes enfants.

Méthodologie

Participants: 12 enfants (4G/ 8F) âgés de 2 à 5 ans ($M= 3,1$, $ÉT=1,0$), en santé et sans problèmes de sommeil rapportés par les parents.

Procédure: Les sujets ont porté simultanément un actigraphe à la cheville et un au poignet (Actiwatch-L, Mini-Mit-ter/Respironics) pendant une nuit d'enregistrement PSG à la maison.

Méthodologie (suite)

Procédure (suite) : Une étude récente a rapporté que les algorithmes standards (seuils de 20, 40 et 80) ne donnaient pas d'estimés valides quant au sommeil des jeunes enfants (Goodlin-Jones et al., 2009). Plus précisément, l'algorithme le plus communément utilisé auprès de la population adulte, relié à un seuil de sensibilité de détection du sommeil moyen (40), a été reporté comme étant trop sensible lorsqu'il est utilisé avec une population de jeunes enfants (Goodlin-Jones et al., 2009) résultant ainsi en faux négatifs. Par conséquent, dans la présente étude, les données actigraphiques ont également été analysées suivant la procédure décrite par Goodlin-Jones et ses collègues (2009). Pour ce faire, les données actigraphiques ont été d'abord analysées selon le seuil de sensibilité moyen (40) puis les périodes d'éveil ont été analysées une seconde fois afin d'être 'smoothées' selon les critères suivants :

1. Durant la nuit, le début d'une période d'éveil était noté lorsque l'activité était supérieure à 100 durant deux minutes consécutives et que ces deux minutes étaient précédées d'une minute dont l'activité était plus grande que 0.

2. Durant la nuit, la fin de la période d'éveil était notée quand l'activité était égale à 0 durant trois minutes consécutives.

Analyses statistiques : Les données de PSG et celles dérivées des différents algorithmes d'analyse de l'actigraphie (seuils de 40, 80, données *smoothées* et par régression) ont été analysées époque par époque afin de calculer la sensibilité et la spécificité de l'actigraphie. Notons que la sensibilité consiste à évaluer la capacité de l'actigraphie à détecter le sommeil tandis que la spécificité vise à mesurer la capacité de l'actigraphie à détecter l'éveil.

Finalement, des corrélations intra-classe ont été effectuées sur cinq paramètres de sommeil soit la latence à l'endormissement, la durée de sommeil, la durée d'éveil, l'efficacité et le nombre d'éveils, et ce, entre les différents algorithmes et les données de PSG.

Résultats

Tel qu'illustré dans le tableau 1, l'actigraphie permet une **bonne détection du sommeil** (sensibilité > 87%), mais **détecte moins bien l'éveil** (spécificité entre 50 et 81 %).

Tableau 1.

	Seuil de 40 cheville	Seuil de 40 poignet	Seuil de 80 cheville	Seuil de 80 poignet	Smoothé cheville	Smoothé poignet	Régression cheville	Régression poignet
Sensibilité	90.5 ± (2.8)	87.9 ± (2.7)	95.0 ± (1.8)	93.4 ± (1.6)	97.6* ± (2.1)	97.7* ± (1.6)	98.7* ± (0.9)	98.6* ± (0.9)
Spécificité	75.1 ± (19.2)	81.0* ± (14.8)	65.0 ± (18.8)	70.9 ± (16.3)	57.7 ± (26.3)	61.2 ± (21.1)	50.2 ± (21.2)	52.7 ± (20.1)

*Après une ANOVA, un Dunnett a été effectué avec l'algorithme ayant le pourcentage le plus élevé comme groupe de contrôle. * représente aucune différence avec le groupe de contrôle

Tel qu'illustré dans le tableau 2, les corrélations intra-classe entre la PSG et l'actigraphie sont **fortes** (>0,80) pour la latence, la durée et l'efficacité du sommeil, mais **faibles** pour le nombre d'éveils (<0,40). L'algorithme basé sur un seuil de 80 montre une **meilleure** validité que l'algorithme basé sur un seuil de 40.

Tableau 2.

	Latence	Durée éveil	Durée sommeil	Efficacité	Nb d'éveils
Seuil de 40 cheville	0.83*	0.81*	0.94*	0.80*	0.01
Seuil de 40 poignet	0.96*	0.79*	0.94*	0.76*	0.28
Seuil de 80 cheville	0.85*	0.83*	0.95*	0.81*	0.09
Seuil de 80 poignet	0.96*	0.84*	0.97*	0.82*	0.36
Smoothé cheville	0.81*	0.78*	0.91*	0.77*	0.14
Smoothé poignet	0.93*	0.91*	0.98*	0.90*	0.36
Régression cheville	0.80*	0.86*	0.97*	0.84*	0.41
Régression poignet	0.66*	0.87*	0.98*	0.87*	0.33

*p ≤ 0.01

Tel que démontré dans le tableau 3, les algorithmes basés sur des régressions tendent à surestimer le temps de sommeil tandis que ceux basés sur des seuils surestiment les éveils. Finalement, la validité de l'actigraphie semble similaire peu importe l'emplacement du moniteur (cheville vs poignet).

Résultats (suite)

Tableau 3.

	Latence	Durée éveil	Durée sommeil	Efficacité	Nb d'éveils
Seuil de 40 cheville	31.9* ± (22.3)	96.1 ± (32.7)	518.7 ± (49.0)	84.4 ± (4.9)	59.0 ± (9.5)
Seuil de 40 poignet	34.3* ± (21.5)	114.1 ± (29.0)	500.7 ± (48.2)	81.5 ± (4.3)	58.3 ± (11.0)
Seuil de 80 cheville	29.3* ± (22.2)	65.5* ± (28.0)	549.3* ± (49.5)	89.4* ± (4.3)	51.1 ± (12.5)
Seuil de 80 poignet	32.3* ± (22.2)	77.5 ± (22.8)	537.3 ± (50.0)	87.4 ± (3.5)	57.3 ± (14.1)
Smoothé cheville	28.9* ± (21.8)	49.0* ± (33.6)	564.0* ± (50.7)	92.1* ± (5.1)	3.1 ± (2.0)
Smoothé poignet	32.7* ± (21.5)	50.4* ± (27.1)	565.1* ± (54.0)	91.9* ± (4.1)	3.3 ± (1.4)
Régression cheville	24.4* ± (21.6)	38.0 ± (25.2)	576.8 ± (50.3)	93.8 ± (3.9)	14.3 ± (6.3)
Régression Poignet	23.0 ± (20.8)	39.5 ± (21.2)	575.3 ± (52.6)	93.5 ± (3.3)	16.0* ± (6.4)
PSG	34.5 ± (20.2)	56.0 ± (23.1)	558.8 ± (49.2)	90.9 ± (3.5)	23.0 ± (9.8)

*Après une ANOVA, un Dunnett a été effectué avec les données PSG comme groupe de contrôle, * représente aucune différence avec le groupe de contrôle

Conclusion

Les résultats de la présente étude révèlent que l'actigraphe est une mesure intéressante afin d'évaluer le sommeil des enfants âgés de 2 à 5 ans. En effet, son faible coût, son fort degré de détection du sommeil (sensibilité) et son impressionnante validité écologique font en sorte que l'actigraphie est une mesure de sommeil prometteuse. Cependant, il semblerait qu'aucun des algorithmes n'obtient un degré de spécificité comparable à la PSG. Ensuite, tandis qu'un seuil de sensibilité de 40 est le plus utilisé chez les adultes, la présente étude révèle qu'un seuil de sensibilité de 80 est plus approprié pour usage auprès d'une population infantile.

Limites et recherches futures

Vu le petit échantillon, il serait intéressant de reproduire cette étude sur un échantillon plus exhaustif et sur une plus longue période. On note aussi un besoin important d'études qui valident la capacité de l'actigraphie à détecter le sommeil diurne (siestes).

Références

- Goodlin-Jones, B.L., Tang, K., Liu, J., & T.F. . Anders (2009). Sleep problems, sleepiness and daytime behavior in preschool-age children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50 (12), 1532-1540.
- Insana, S.P., Gozal, D., & H.E., Montgomery-Downs. (2010). Invalidity of one actigraphic brand for identifying sleep and wake among infants. *Sleep Medicine*, 11, 191-196.
- Paavonen, J.E., Fjallberg, M., Steenari, M.-R., & E.T., Aronen. (2002). Actigraph placement and sleep estimation in children. *Sleep*, 25(2), 235-237.
- Paquet, J., Kawinska, A. & J., Carrier. (2007). Wake detection capacity of actigraph during sleep. *Sleep*, 30(10), 1362-1369.