ActiWave : nouvelle technologie d'enregistrement du sommeil Test et faisabilité

M. Elbaz[a,*], A. Metlaine[a], D. Léger[a]

[a] Centre du sommeil et de la vigilance
Centre de référence hypersomnies rares
Hôtel Dieu (AP-HP)
1, place du Parvis-Notre Dame
75181 Paris cedex 04

***Auteur correspondant :**
maxime.elbaz@htd.aphp.fr

Résumé

Dix sujets ont bénéficié d'un enregistrement polygraphique ambulatoire de sommeil par la nouvelle technologie ActiWave. Tous les résultats des dix patients ont été téléchargés avec succès. Les signaux EEG/EOG et EMG sont d'une qualité acceptable. La légèreté et l'ergonomie de l'appareillage permettent au patient de dormir d'une manière confortable. Des études complémentaires, comparant cette nouvelle technologie aux mesures standard de référence, sont nécessaires afin de valider l'utilisation de ce matériel.

Mots-clés

Nouvelle technologie, ActiWave.

ActiWave : new technology of sleep recording. Tasting and feasability.

Summary

Ten subject underwent a portable polysomnography using the new technology ActiWave. All the results of the 10 patients have been downloaded with success. The signals EEG/EOG and EMG are of a reasonable quality. Actiwave has the advandtage of being lightweight and versatile allowing the patients to sleep confortably. Other studies comparing this new technology to the gold standard of polysomnography are necessary in order to validate the use of this material.

Keywords

New technology, ActiWave.

© 2008 – Elsevier Masson SAS – Tous droits réservés.

INTRODUCTION

Depuis la fin des années 1920 où Berger [1] réalisait le premier enregistrement EEG sur des humains, les avancées technologiques ont été considérables. De nombreux travaux [2-8] de recherche de part le monde entier ont concouru à établir les bases scientifiques de la médecine du sommeil, en parallèle s'effectuaient toutes les avancées technologiques [9]. Les grandes interrogations sur les mécanismes du rêve ont longtemps été un moteur dans la connaissance des mécanismes du sommeil. C'est dans les années 1950, avec les travaux de Aserinsky et Kleitman [6, 7] qu'apparaissent les premières descriptions électroencéphalographiques des stades de sommeil et les liens entre mouvements oculaires et sommeil. Les travaux de W. Dement et de N. Kleitman [8] vont préciser les variations cycliques du sommeil profond chez les sujets sains. Nombre de publications ont jusqu'à nos jours permis d'approfondir et d'affiner la connaissance des mécanismes du sommeil et la classification électroencéphalographique des stades du sommeil [10-12]. En parallèle des connaissances scientifiques, les progrès techniques ont naturellement suivis l'évolution. L'informatisation, la numérisation des données constitue certainement l'une des plus grandes avancées technologiques. C'est en effet ce qui a permis de standardiser les enregistrements et développer la prise en charge des patients, en réduisant l'encombrement des appareils de mesure. En 2006, Farney et al. décrivent l'usage d'un réseau sans fil dans la polysomnographie pour des patients hospitalisés [13]. La miniaturisation des enregistreurs est actuellement une voie particulièrement développée. Ainsi, très récemment est apparu un nouvelle technologie d'enregistrement de sommeil : l'ActiWave (CamNtech Ltd, UK). Il s'agit d'un enregistreur doté d'un ensemble compact dont les dimensions sont de 37x27x8,5 mm pour l'unité EEG, de 25x27x8,5 pour l'unité EOG et de 25x27x8,5 pour l'EMG pour un poids total de 20 grammes.

Portés d'une manière discrète sur les parties du corps afin d'éviter l'encombrement lié aux fils d'électrodes EEG, l'ActiWave (AW) permet de réaliser un enregistrement polygraphique du sommeil ambulatoire de longue durée (figures 1, 2, 3).

Dans ce travail, nous avons testé l'AW afin d'en évaluer l'ergonomie et la qualité technique.

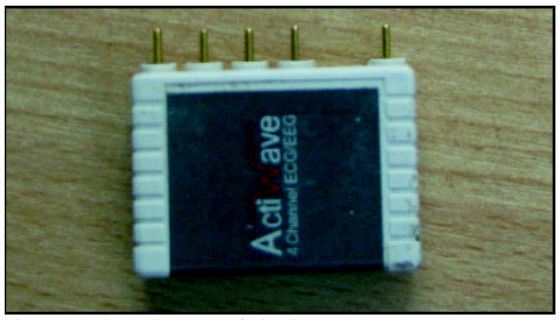

Figure 1 : Unité ActiWave à 4 dérivations.

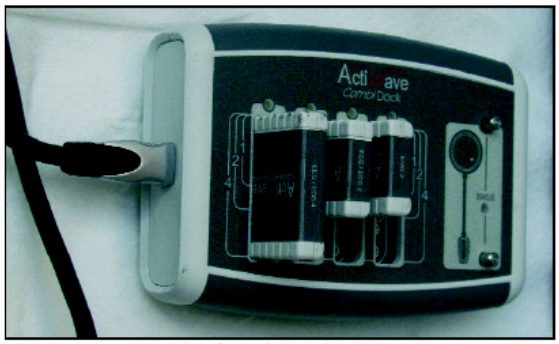

Figure 2 : Programmation des unités ActiWave.

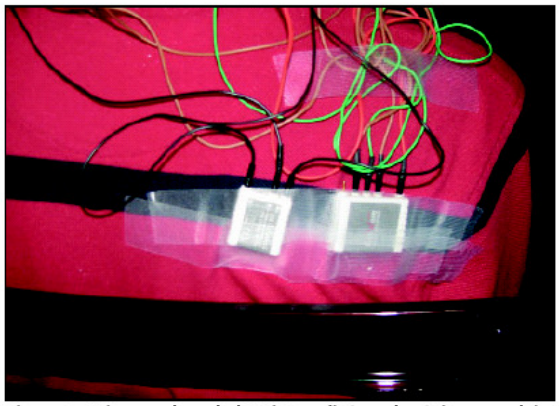

Figure 3 : Mise en place de l'ActiWave fixé sur la région scapulaire d'un patient.

MÉTHODE

L'AW est testé sur 10 sujets (8 femmes, 2 hommes) adultes insomniaques. L'âge moyen de notre échantillon est de 40,2 ans. Les enregistrements ont été effectués au domicile pendant une nuit. Les signaux EEG (FP1-A2, C3-A2 et O1-A2) ont été enregistrés en utilisant les trois dérivations de l'unité ActiWave EEG/ECG4, le signal de la houppe du menton a été enregistré par l'unité EMG2 et celui des mouvements oculaires par l'unité AW EEG/ECG2. L'AW se programme via un boiter USB.

La fréquence d'échantillonnage de l'EEG est de 128 HZ pour une résolution de 10 Bits pour une durée d'enregistrement de 14h33mn.

Les fréquences d'échantillonnage de l'EOG et de l'EMG sont de 256 HZ pour une résolution de 10 Bits pour une durée d'enregistrement de 21h50 min.

RÉSULTATS

Toutes les unités ActiWave ont été enregistrées et téléchargées avec succès. L'analyse des signaux EEG, EOG et EMG a été scoré manuellement selon les règles de Rechtschaffen et Kales [10] avec le logiciel Polyman, Roessen et Kemp version 1.2.6.603.

Résultats EEG

Les signaux EEG permettent de retrouver les différents rythmes électriques et d'identifier facilement les stades de sommeil. On constate que les enregistrements sont très peu surchargés d'artefacts (figures 4, 5).

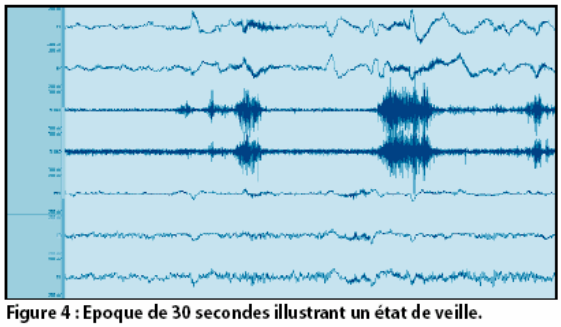

Figure 4 : Epoque de 30 secondes illustrant un état de veille.

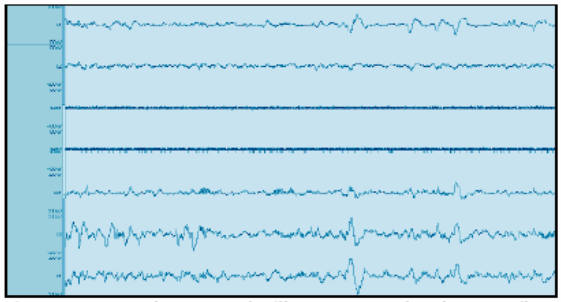

Figure 5 : Epoque de 30 secondes illustrant un stade 2 de sommeil.

Résultats EOG

L'analyse des signaux EOG montre des mouvements oculaires classiques d'une polysomnographie (figure 6).

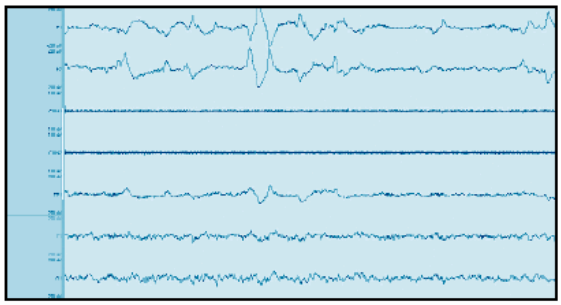

Figure 6 : Epoque de 30 secondes illustrant un état de sommeil paradoxal.

Résultats EMG

La fiabilité du recueil du tonus musculaire de la houppe du menton est due à une fréquence d'échantillonnage élevée à 256 HZ. En effet, une fréquence à 128 HZ ne reproduit pas un EMG du mentonnier.

DISCUSSION

Toutes les unités ActiWave ont enregistré d'une manière fiable pendant cette étude.

La facilité de pose des capteurs, l'ergonomie et la légèreté du matériel sont des points particulièrement intéressants, dans la mesure où ils facilitent l'acceptation de l'enregistrement par le patient. Il est possible que l'effet « première nuit d'enregistrement du sommeil » puisse être réduit avec cette nouvelle technologie.

Les signaux EEG/EOG et EMG étaient enregistrés d'une manière satisfaisante.

Cependant, une réserve peut être émise quant au choix de la fréquence d'échantillonnage et la résolution qui doit être adaptée en fonction de la durée d'enregistrement souhaitée. Une fréquence d'échantillonnage inférieure à 256 HZ ne semble permettre d'obtenir de résultat pertinent pour l'EMG de la houppe du menton.

La qualité des signaux EEG/EOG et EMG dépend de la technicité de la pose des électrodes et de la fixation des unités ActiWave.

L'apport d'une housse protectrice serait utile pour un meilleur confort du patient.

CONCLUSION

Cette étude préliminaire permet de constater la faisabilité d'une telle technique, dont l'apport principal est son caractère ergonomique liée à la miniaturisation de l'ActiWave.
En revanche, elle ne permet pas de décrire les avantages ou inconvénients par rapport aux enregistrements classiques. Des études complémentaires comparant l'AW aux techniques polysomno-graphiques de référence sont nécessaire pour valider l'utilisation de cette nouvelle technologie en routine. ■

Remerciements : cette étude a reçu le soutien de la société PHYMEP.

Références

[1] Berger H. Über das elektroenkephalogramm des menschen. Nerv Krankh 1929;87:527.

[2] Jouvet M. Sur un stade d'activité électrique cérébrale rapide au cours du sommeil physiologique. CR Soc Biol 1959;153:1024-8.

[3] Fischgold H. Le Sommeil de nuit normal et pathologique. Études electroencéphalographiques. Paris: Masson et Cie, 1965.

[4] Gastaut H, Tassinari C, Duron B. Étude polygraphique des manifestations épisodiques (hypniques et respiratoires) du syndrome de Pickwick. Rev Neurol 1965;112:568-79.

[5] Guilleminault C. Sleeping and waking disorders: indications and techniques. Menlo Park, CA: Addison-Wesley, 1982.

[6] Aserinsky E, Kleitman N. Regularly occuring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. Science 1953;118:273-4.

[7] Aserinsky E, Kleitman N. Two types of ocular motility occuring in sleep. J Appl Physiol 1955;8:1.

[8] Dement W, Kleitman N. Cycling variations in EEG during sleep and their relation to eye movement, body motility, and dreaming. Electrorencephalogr Clin Neurophysiol 1957;9:673-90.

[9] Butkov N, Lee-Chiong T. Fundamentals of Sleep Technology, Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

[10] Rechtschaffen A, Kales A. A Manual of Standardized Terminology: Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. Los Angeles, UCLA: Brain Information Service/Brain Research Institute, 1968.

[11] Silber MH, Ancoli-Israel S, Bonnet MH, Chokroverty S, Grigg-Damberger MM, Hirshkowitz M, Kapen S, Keenan SA, Kryger MH, Penzel T, Pressman MR, Iber C. The visual scoring of sleep in adults. [Review]. J Clin Sleep Med 2007;3(2):121-31.

[12] Paquereau J: Nouvelles règles de codage visuel de sommeil chez l'adulte. Medsom 2007;14:41-6.

[13] Farney RJ, Walker JM, Cloward TV, et al. Polysomnography in hospitalized patients using a wireless wide area network. J Clin Sleep Med 2006;2(1):28-34.