

Analyse des variations du photopléthysmogramme de pouls et distribution de l'index de réactivité sur 1837 enregistrements polysomnographiques.

Didier Cugy ^{1, 2}

(1) Unité d'Hypnologie - Pavillon de la Mutualité Pessac, (2) Clinique du Sommeil – SEFSN - CHU Bordeaux

Résumé :

Le photopléthysmographie de pouls utilise la technologie de l'absorbance lumineuse pour détecter les ondes produites par les pulsations cardiaques. Cette technique, dont les bases ont été posées par Karl Von Vierordt en 1876, associée à une spectrophotométrie d'absorption est à l'origine de la mesure de la SpO2 non invasive inventée par Takuo Aoyagi en 1972 (1). Le photopléthysmogramme fait fréquemment partie des signaux enregistrés à l'occasion des polysomnographies. Pour Brosh & al (2) ce signal peut être considéré comme un bon indicateur de pathologie coronarienne. Pour Kirichenko & al (3) la normalisation de l'amplitude du photopléthysmogramme de pouls peut être utilisée comme indicateur d'efficacité de traitements anti-hypertenseurs.

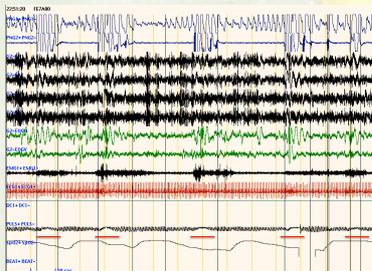
L'observation clinique permet facilement d'individualiser des variations d'amplitude du signal photopléthysmographique en rapport avec des événements survenant durant le sommeil (Fig 1 & 2). Nous nous sommes attachés à développer un algorithme d'analyse des variations d'amplitude du photopléthysmogramme de pouls, à l'appliquer à la base de données des enregistrements polysomnographiques dont nous disposons et à en analyser la distribution en fonction des paramètres de sommeil et des échelles subjectives (Echelle de Somnolence d'Epworth, Echelle d'Asthénie ADA Pichot, Echelle d'asthénie Q2DA Pichot) associées aux enregistrements.



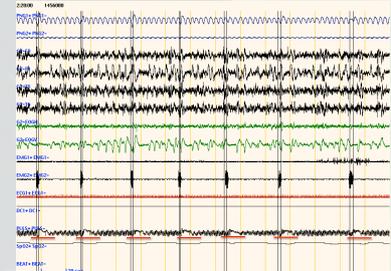
Karl Von Vierordt - 1876
Met en évidence les variations d'absorption spectrales en rapport avec la circulation.



Takuo Aoyagi - 1972
Inventeur de l'oxymètre rouge/infra-rouge



Mise en évidence de fluctuations de l'amplitude du photopléthysmogramme de pouls (signal Pulse) Figure 1 à gauche chez un patient souffrant d'un SAOS, Figure 2 à droite chez un patient présentant un syndrome des mouvements périodiques du sommeil.



Photopléthysmogramme de pouls
Souligné en rouge : réactivité de l'onde de pouls synchrone des reprises respiratoires ou des mouvements périodiques du sommeil

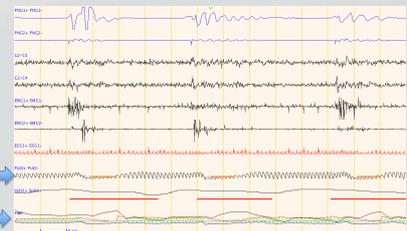
Matériel et méthodes :

Les variations d'amplitude du photopléthysmogramme sont calculées à partir d'une ligne de base élaborée sur moyenne glissante de l'amplitude du signal et filtrée au moyen d'un filtre à relaxation. Les variations d'amplitudes supérieures à 50% de la ligne de base sont décomptées et associées à l'époque courante. Ceci permettant de calculer un index de réactivité de l'onde de pouls (Pulse Wave Reactivity).

Cet algorithme a été appliqué à notre base de données de 1837 enregistrements de polysomnographie effectués entre 2002 et 2011. Les résultats ont été validés visuellement.

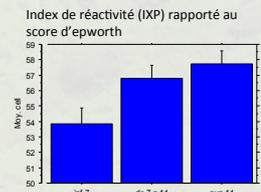
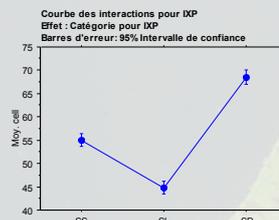
Ondes de pouls :

- Détection automatique de la réactivité en orange
- Désaturations en rouge
- Paramètres de calcul



Résultats :

La moyenne de l'index de réactivité (IXP) rapportée au temps total de sommeil est de 53/h ± 29/h. Il existe des différences significatives de l'index rapporté aux stades de sommeil (SS : 54/h ± 33/h, SL : 44/h ± 32/h, SP : 67/h ± 35/h ; p < 0.001), au sexe (p < 0.001), à l'âge (p < 0.001). Il existe une relation significative (p < 0.014) entre l'index de réactivité et le score de somnolence d'Epworth, l'échelle d'asthénie de Pichot et l'échelle de dépression de Pichot.



CLASSE	dof	Somme des carrés	Carré moyen	Valeur de F	Valeur de p	Lambda	Puissance
2	2	10393,320	5196,660	4,266	0,041	8,532	750
Residu	4593	5596259,901	1218,215				

Conclusion :

L'analyse de la réactivité du photopléthysmogramme de pouls du fait de l'existence de liaisons avec d'autres paramètres objectifs du sommeil, devrait être prise en compte dans l'analyse des données de polysomnographie. Une analyse de la distribution de référence en population normale est à effectuer.

Bibliographies :

- (1) Kirk H. Shelley, Photoplethysmography: beyond the calculation of arterial oxygen saturation and heart rate, Anesth Analg. 2007 Dec;105(6 Suppl):S31-6
- (2) Brosh D, Assali A, Greenberg D, Kornowski R. Pulse wave analysis during instructed breathing as an indicator of significant coronary artery disease. EuroIntervention. 2010 Feb;5(7):847-52.
- (3) Kirichenko & al, Antihypertensive efficacy and tolerability of nebivolol, Kardiologia. 2002;42(12):35-7.