

Détection de l'état d'hypnose par l'analyse temps-réel de biomarqueurs

Lieu : Laboratoire ICube

Encadrement : Edouard Laroche, Sylvain Faisan, Antonio Capobianco

Contact : laroche@unistra.fr, faisan@unistra.fr, a.capobianco@unistra.fr

Sujet :

La société HypnoVR développe une solution clinique de sédation par l'hypnose via une application de Réalité Virtuelle (RV). La RV a déjà été utilisée avec succès comme méthode de sédation dans le cadre de projets de recherche : des effets positifs sur la douleur perçue ont été démontrés lors de l'usage de dispositifs immersifs comme source de distraction de la douleur¹², comme moyen d'évitement du stress³, ou via une hypnose induite par une expérience immersive⁴.

La solution proposée par HypnoVR nécessite le développement d'un outil de monitoring permettant de mesurer l'état d'hypnose d'un patient. Cet outil doit fournir un indicateur permettant d'adapter dynamiquement le scénario de l'application de RV afin de maintenir le patient dans un état d'hypnose suffisamment profond ou d'alerter l'équipe médicale si le patient a besoin d'une sédation médicamenteuse.

Dans ce contexte, le travail de recherche consistera développer un outil de monitoring expérimental et à tester et analyser la pertinence de différents biomarqueurs. Le stagiaire s'intéressera notamment à l'utilisation de signaux EEG, à des mesures de mouvements oculaires (eye-tracking), à l'ANI (Analgesia Nociception Index) ou encore à mesurs de conductance cutanée.

Dans un premier temps, la stagiaire devra concevoir un dispositif expérimental afin de recueillir les données à analyser puis réaliser une première série de relevés.

Après avoir collecté les données nécessaires, le stagiaire devra procéder à l'analyse du signal en utilisant des méthodes de sélection de variable⁵. L'évaluation des méthodes visant à identifier de nouveaux biomarqueurs exige un soin particulier de manière à ne pas surestimer les capacités discriminantes des biomarqueurs identifiés. On pourra notamment mettre en œuvre des approches de validation croisée. Finalement, un algorithme d'estimation hors-ligne de l'état du sujet pourra être défini et évalué en utilisant une méthode de classification ou de régression à partir des biomarqueurs pertinents.

¹ Hoffman, H. G., Doctor, J. N., Patterson, D. R., Carrougher, G. J., & Furness III, T. A. (2000). Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*, 85(1), 305-309. □

² Das, D. A., Grimmer, K. A., Sparnon, A. L., McRae, S. E., & Thomas, B. H. (2005). The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: a randomized controlled trial [ISRCTN87413556]. *BMC pediatrics*, 5(1), 1-10.

³ Mosso-Vázquez, J. L., Gao, K., Wiederhold, B. K., & Wiederhold, M. D. (2014). Virtual Reality for Pain Management in Cardiac Surgery. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 371-378. □

⁴ Patterson, D. R., Tininenko, J. R., Schmidt, A. E., & Sharar, S. R. (2004). Virtual reality hypnosis: a case report. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 52(1), 27-38. □

⁵ Genuer, R., Poggi, J. M., & Tuleau-Malot, C. (2010). Variable selection using random forests. *Pattern Recognition Letters*, 31(14), 2225-2236

