

Interfaces cérébrales pour l'assistance respiratoire

Guillaume Bao, Sylvain Chevallier, Eric Azabou
END-ICAP, LISV, Université de Versailles St Quentin

Résumé

Les patients hospitalisés ont souvent une assistance respiratoire mécanique, qui peut atteindre jusqu'à 50% des patients dans les unités de soins intensifs [1]. En l'absence de possibilité de communication, un patient intubé ou inconscient peut rencontrer des difficultés ou un inconfort respiratoire. Dans certains cas, les machines peuvent perdre la synchronisation du rythme respiratoire et mettre le patient dans un état psychique d'anxiété et de dyspnée. Ce projet explore la possibilité d'utiliser les ondes cérébrales pour détecter les difficultés respiratoires et proposer une interface cerveau-machine pour asservir la respiration mécanique [2].

Par rapport aux machines utilisant des indicateurs musculaires [3], la détection des ondes cérébrales est plus complexe. Il faut tenir des variabilités inter-individuelles et de l'évolution temporelle du signal électroencéphalographique (EEG) pour proposer une méthode fiable et robuste. Les récentes avancées en géométrie de l'information ont permis le développement de méthodes mathématiques capturant les principales sources de variabilité des EEG [4]. À l'aide de métriques adaptées pour travailler dans l'espace des matrices de covariances, il est possible d'obtenir des résultats robustes et généralisables.

Références

- [1] A. Carlucci, J.-C. Richard, M. Wysocki, E. Lepage, and L. Brochard. Noninvasive Versus Conventional Mechanical Ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 163(4) :874–880, mar 2001.
- [2] Christer Sinderby, Paolo Navalesi, Jennifer Beck, Yoanna Skrobik, Norman Comtois, Sven Friberg, Stewart B Gottfried, and Lars Lindström. Neural control of mechanical ventilation in respiratory failure. *Nature medicine*, 5(12) :1433, 1999.
- [3] Mathieu Raux, Christian Straus, Stefania Redolfi, Capucine Morelot-Panzini, Antoine Couturier, François Hug, and Thomas Similowski. Electroencephalographic evidence for pre-motor cortex activation during inspiratory loading in humans. *The Journal of Physiology*, 578(2) :569–578, jan 2007.
- [4] X. Navarro-Sune, A. L. Hudson, F. De Vico Fallani, J. Martinerie, A. Witon, P. Pouget, M. Raux, T. Similowski, and M. Chavez. Riemannian Geometry Applied to Detection of Respiratory States From EEG Signals : The Basis for a Brain-Ventilator Interface. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 64(5) :1138–1148, may 2017.