



Neuroplasticité corticale et Cognition dans des environnements extrêmes

Anika Friedl-Werner

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Institute of Physiology, Center for Space Medicine and Extreme Environments Berlin, Berlin, Germany & Université de Caen Normandie, COMETE, INSERM U 1075, Caen, France

Résumé

L'espace est l'un des environnements les plus extrêmes pour l'Homme, et pourtant, aujourd'hui, la conquête de l'espace est devenue un enjeu géopolitique et scientifique. Les nations spatiales s'efforcent d'explorer l'espace profond et de coloniser la Lune et Mars. Ces missions exposent les humains à divers facteurs de stress physiologiques et psychologiques qui peuvent également provoquer des processus d'adaptation fonctionnelle et structurelle dans notre cerveau. Au-delà des conditions gravitationnelles altérées et du rayonnement cosmique, l'activité physique restreinte et l'isolement social dans un espace confiné constituent également un risque potentiel. Pour garantir la sécurité mais aussi le succès de ces missions, il est essentiel d'évaluer les influences des séjours de longue durée dans l'espace sur les ressources cognitives et leurs corrélats neuronaux afin de prévoir les risques potentiels pour la santé.

Dans cette thèse, l'impact de trois de ces facteurs de stress sur les fonctions cérébrales a été examiné dans deux modèles d'étude spatiaux (une étude d'alitement et un vol parabolique). Le *Papier I* a étudié les effets de l'*Inactivité Physique* sur la mémoire épisodique et ses corrélats neuronaux au moyen de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Les facteurs de stress *Isolement*, *Confinement* et la *Privation Sensorielle* et leur impact sur le traitement affectif et l'activité électrocorticale ont fait l'objet du deuxième article. Dans le *Papier III*, l'impact de microgravité sur les processus attentionnels pendant un vol parabolique a été étudié.

Les résultats ont montré que l'immobilisation à long terme de deux mois modifiait l'activité cérébrale pendant l'encodage et la récupération de la mémoire dans l'hippocampe et le gyrus parahippocampique gauches. Cependant, il a été observé qu'un entraînement intensif, réalisé pendant la période d'immobilisation, peut contrer ces changements. Deuxièmement, l'isolement social et le confinement associés à l'alitement ont provoqué une réduction des amplitudes du potentiel évoqué (PE) lors de la visualisation d'images provoquant de vives émotions. Cet émoussement émotionnel a été observé principalement dans les régions centropariétales et ne s'est pas produit dans un groupe témoin. La localisation a confirmé une activité électrocorticale plus faible dans le gyrus cingulaire postérieur, l'insula et le precuneus dans le groupe alité. Troisièmement, la performance attentionnelle était altérée pendant de courtes périodes d'apesanteur. De plus, la performance attentionnelle était fortement influencée par l'état émotionnel des participants juste avant le vol parabolique.

Les résultats démontrent l'impact négatif des facteurs de stress associés aux vols spatiaux sur les adaptations neurocomportementales. Ils vont également au-delà des applications de la médecine spatiale, par exemple dans des situations où l'activité physique ou les contacts sociaux sont réduits.