

Operational Fatigue

(RTO-MP-HFM-151)

Executive Summary

Fatigue is the state of reduced human performance capability caused by an inability to continue to cope with physiological stressors. At least six categories of militarily-relevant fatigue can be described: intensively demanding tasks (“overtraining” or “overload”), prolonged wakefulness, circadian disruptions, psychosocial distractors, environmental strain, and metabolic limiters. From research among a military unit it is concluded that fatigue affects operational performance in the decrease of vigilance. There also appears to be a lack of awareness of this decrease in vigilance, which might jeopardize the operational performance of the unit even further. In a life time career perspective it is concluded that an ongoing personal need for high performance can induce severe fatigue, without being noticed as such.

From research on environmental stressors it appears that heat production during dynamic exercise can elevate core temperature rapidly. Such hyperthermia during prolonged exercise in hot environments is an independent cause of exercise fatigue. Nonetheless, the mechanisms underlying hyperthermia-induced fatigue during prolonged, dynamic exercise in the heat are not well understood. Typically, heat induced fatigue has been thought to be due to limitations of: 1) cardiovascular system (strain); 2) central nervous system; 3) high body temperature; and/or 4) muscle metabolism. However, recently, more attention has been directed to a modified definition of fatigue which incorporates “perceived inability” and cognitive measures into the model of heat related fatigue.

The monitoring of soldiers for impending performance degradation is done effectively by their good leaders. In some special cases, it can also be done by another person with sensors and remote monitoring. Technologies to do this same kind of monitoring automatically are not yet reliable in their prediction. Among the recent research challenges in remote soldier performance monitoring is accurate prediction of fitness for duty, especially those subtle but vitally important aspects of mental status. Affordable near term potential countermeasures include: training to build resilience, rest and recovery strategies, “pre-habilitation”(physical therapy in advance of failure), nutrition and dietary supplements, pharmaceuticals, assistive technologies, “mindfulness” training and rescheduling of work schemes.

Regarding the use pharmaceutical interventions to counter operational fatigue it is well known in the fighter pilot community that at least one NATO nation has a policy to issue amphetamines. Another NATO nation decided to approve the use of caffeine tablets for aircrew on long-duration missions. In addition to this, all non-pharmacological measures are pursued as much as possible, such as good sleep and rest planning, proper nutrition and optimal working conditions. It is also recommended to work on ‘mindfulness’ and to make military personnel and their commanders aware of the detrimental effects of fatigue and exhaustion by high operational tempo on vigilance and decision making.

The first and most important recommendation for an ethical use of pharmaceutical countermeasures to fatigue is to enlarge the evidence base of their effects on performance of manned weapon systems. The research to enlarge this evidence base has to focus both on subjective and objective effects of operational fatigue. The masculinity culture in most armed forces easily leads to a neglect of objective performance measures, such as vigilance or decision making. This kind of research should be carried out in random controlled field trials. Random refers to the random attribution of subjects to experimental conditions, in order to overcome individual differences. Controlled refers to the control of the results in

the experimental condition the results of a non intervention condition. And field refers to a situation that resembles the operational theatre at a maximum. Field training conditions give good possibilities for this research, especially when units are trained as they fight.

The second recommendation for an ethical use of pharmaceutical countermeasures to fatigue comes from the need to estimate their effects both on the performance of manned weapon systems and the quality of life in manned weapon systems. In the theatre of operations, sustainability of operational performance is critical, which brings in the need for optimal rest and recuperation conditions within manned weapon systems. Too much human resources are wasted in overcoming the unnecessary lack of space, noise, heat and cold and vibrations within these systems.

Fatigue opérationnelle

(RTO-MP-HFM-151)

Synthèse

La fatigue est un état de diminution de la capacité de performance humaine, causé par l'inaptitude à continuer à faire face aux facteurs de stress physiologiques. On peut décrire au moins six catégories de fatigue pertinentes d'un point de vue militaire : les missions intensives et exigeantes (« surentraînement » ou « surcharge »), l'état de veille prolongé, les perturbations circadiennes, les distracteurs psychosociaux, la pression environnementale et les limiteurs métaboliques. D'après des études menées sur une unité militaire, il a été conclu que la fatigue affecte la performance opérationnelle en diminuant la vigilance. Il semble également que cette diminution de la vigilance ne soit pas perçue consciemment, ce qui peut d'autant plus compromettre la performance opérationnelle de l'unité. Dans la perspective d'une carrière continue, il a été conclu qu'un besoin personnel permanent de hautes performances peut provoquer une fatigue sévère, non identifiée en tant que telle.

Selon des études relatives aux facteurs de stress environnementaux, il apparaît que la production de chaleur au cours d'un exercice dynamique peut élever rapidement la température corporelle centrale. Cette hyperthermie au cours d'un exercice prolongé dans des environnements chauds est une cause indépendante de la fatigue de l'exercice. Néanmoins, les mécanismes sous-tendant la fatigue due à l'hyperthermie au cours d'un exercice dynamique prolongé en pleine chaleur sont mal connus. Généralement, la fatigue due à la chaleur était considérée comme une conséquence des limites : 1) du système cardiovasculaire (effort) ; 2) du système nerveux central ; 3) de la température corporelle élevée ; et/ou 4) du métabolisme musculaire. Toutefois, une plus grande attention a été récemment portée à une définition modifiée de la fatigue, qui intègre « l'inaptitude perçue » et les mesures cognitives dans le modèle de la fatigue liée à la chaleur.

La surveillance des soldats, en vue de détecter une dégradation imminente des performances, est réalisée efficacement par leurs supérieurs. Dans certains cas particuliers, elle peut également être effectuée par une autre personne, à l'aide de capteurs et de monitoring à distance. Les technologies permettant d'accomplir cette même surveillance automatiquement ne sont pas encore fiables dans leurs prévisions. L'estimation précise de l'aptitude au service – en particulier pour ces aspects subtils, mais d'importance vitale, qui concernent l'état mental – fait partie des défis des récentes recherches en matière de surveillance à distance de la performance des soldats. Les contre-mesures potentielles à court terme qui sont abordables comprennent : l'entraînement pour forger la résistance, les stratégies de repos et de récupération, la « pré-habilitation » (thérapie physique devant une défaillance), la nutrition et les compléments alimentaires, les produits pharmaceutiques, les technologies d'assistance, l'entraînement à la pratique de la « pleine conscience » et le réaménagement des plans de travail.

En ce qui concerne la prise de produits pharmaceutiques pour contrer la fatigue opérationnelle, il est notoire dans la communauté des pilotes de chasse qu'au moins l'une des nations de l'OTAN a une politique de délivrance d'amphétamines. Une autre nation de l'OTAN a décidé d'approuver la consommation de comprimés de caféine pour le personnel navigant en missions longue durée. Par ailleurs, toutes les mesures non pharmacologiques sont appliquées autant que possible : sommeil réparateur, planification de périodes de repos, bonne alimentation et conditions de travail optimales. Il est également recommandé de travailler sur la pratique de la « pleine conscience » et de sensibiliser le personnel militaire et le haut commandement aux effets préjudiciables de la fatigue et de l'épuisement, dus à un rythme opérationnel soutenu, sur la vigilance et la prise de décision.

La première et plus importante recommandation, en vue d'un usage éthique des contre-mesures pharmaceutiques pour la fatigue, est d'élargir la base de données probantes relatives à leurs effets sur la performance des systèmes d'armes pilotés. Les études visant à élargir cette base de données doivent être axées sur les effets à la fois subjectifs et objectifs de la fatigue opérationnelle. La culture virile régnant dans la plupart des forces armées conduit souvent à négliger les mesures de performance objectives, telles que la vigilance ou la prise de décision. Ce type de recherches doit être réalisé au moyen d'essais sur le terrain aléatoires et contrôlés. « Aléatoires » fait référence à la désignation aléatoire des sujets soumis aux conditions expérimentales, afin de surmonter les différences individuelles. « Contrôlés » fait référence au contrôle des résultats en condition expérimentale, aux résultats en condition de non-intervention. Et « terrain » fait référence à une situation la plus proche possible d'un théâtre opérationnel. Les conditions des essais sur le terrain offrent de bonnes possibilités d'étude pour cette recherche, en particulier lorsque les unités sont entraînées pendant le combat.

La deuxième recommandation, en vue d'un usage éthique des contre-mesures pharmaceutiques pour la fatigue, découle de la nécessité d'évaluer leurs effets à la fois sur la performance des systèmes d'armes pilotés et sur la qualité de vie dans les systèmes d'armes pilotés. Sur le théâtre d'opérations, la durabilité de la performance opérationnelle est essentielle, ce qui engendre la nécessité de conditions optimales de récupération et de repos à l'intérieur des systèmes d'armes pilotés. Trop de ressources humaines sont dépensées à surmonter les nuisances inutiles (manque d'espace, bruit, chaleur, froid et vibrations) à l'intérieur de ces systèmes.