Caractérisation de stresseurs opérationnels utilisables en simulation de poste médical

C. Verdonk[a], J. Albentosa[b], M. Trousselard[a, c], S. Ramade[c], F. Canini[a, c], M.-H. Ferrer[a]

a Unité neurophysiologie du stress (NPS), Département neurosciences et contraintes opérationnelles (NCO), Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), BP 73 – 91223 Brétigny-sur-Orge Cedex.

b Unité sécurité des systèmes à risque, Département action cognition en situation opérationnelle, Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA), BP 73 – 91223 Brétigny-sur-Orge Cedex.

c École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

Résumé

Dans les conflits militaires, les missions de sauvetage se font en environnements de stress avec une exposition au danger. Les équipes médicales doivent être capables de gérer ce stress pour prodiguer des soins optimaux. Il est donc indispensable de les former au travail sous contrainte. L'une des options est d'utiliser les techniques de réalité virtuelle pour simuler la prise en charge des blessés de guerre. Définir une formation adaptée suppose la caractérisation des évènements ou paramètres de simulation, grâce auxquels le formateur pourra augmenter progressivement le niveau de difficulté de ses scénarios d'apprentissage et entraîner ses étudiants à gérer des niveaux croissants de stress. Une enquête visant à définir les évènements pertinents du milieu opérationnel (poste médical) a été proposée à 43 personnels soignants militaires. Les participants devaient remplir (i) un questionnaire biographique qui renseignait sur l'existence d'un antécédent d'OPEX et (ii) un questionnaire d'évaluation des facteurs de stress opérationnels susceptibles de provoquer des émotions négatives lors d'une intervention. Il en est ressorti 20 stresseurs opérationnels pertinents classés en 5 domaines (Environnement, Victimes, Matériel, Personnel, Communication) et 4 niveaux d'intensité de stress (léger, modéré, sévère et exceptionnel). L'implémentation de ces stresseurs dans un programme de réalité virtuelle permettra de travailler autour de deux d'objectifs pédagogiques : « Apprendre les savoir-faire sous contrainte » ou « Apprendre à gérer son stress ».

Mots-clés : Formation. Poste médical. Réalité virtuelle. Stress. Stresseur.

Abstract

CHARACTERIZATION OF OPERATIONAL STRESSORS TO BE USED IN SIMULATION OF *ROLE 1*.

In military conflicts, rescue missions involve exposure to danger and stress. The medical teams must be able to manage stress so as to provide optimal care. They have to be taught to work under stress. One possibility is to use virtual reality to train for war-wounded care. To design a course, one must first know about the events encountered in these situations. These events constitute the simulation parameters, and the trainers can progressively increase the level of difficulty of their learning scenarios and train their students to manage increasingly high levels of stress. A survey devoted to define the events pertinent for the operational environment (role 1) was proposed to 43 military health caregivers. The participants were asked to complete (i) a biographical questionnaire that provided information on a history of OPEX, and (ii) a questionnaire reporting the operational stressors that could induce negative emotions during interventions. Twenty relevant operational stressors were identified; they were divided into five domains (Environment, Victims, Materials, Personnel, Communication) and four levels of stress intensity (light, moderate, severe and exceptional). Their implementation in a virtual reality environment will enable us to teach students with two main objectives: «Learning to operate under stress» and «Learning to manage stress».

Keywords: Advanced medical post. Stress. Stressful events. Training. Virtual reality.

Introduction

Entraîner les professionnels de santé à gérer des situations de crise est un challenge que relève l'École du Val-de-Grâce (EVDG) et, en particulier, le Centre d'enseignement et de simulation à la médecine opérationnelle (CESimMO). Les enseignements mis en place doivent permettre aux professionnels de santé d'acquérir les compétences nécessaires pour agir et secourir en toutes circonstances. Les simulations grandeur nature figurent parmi les méthodes de formation utilisées. En raison du réalisme de l'exercice, ces simulations permettent aux élèves de prendre conscience de la complexité des situations de crise, de développer les attitudes et les comportements

C. VERDONK, médecin principal. J. ALBENTOS, chercheur. M. TROUSSELARD, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce. S. RAMADE, médecin en chef. F. CANINI, médecin chef des services, professeur agrégé du Val-de-Grâce. M.-H. FERRER, médecin en chef.

Correspondance : Madame le médecin en chef M.-H. FERRER, IRBA, BP 73 – 91223 Brétigny-sur-Orge Cedex.

E-mail : mariehelene.ferrer@gmail.com

appropriés face à des situations d'urgence et d'apprendre à collaborer en équipe. Recommandée par la Haute autorité de santé (HAS) (1), la simulation en santé est une méthode pédagogique basée sur l'apprentissage expérientiel et la pratique réflexive. Elle s'adresse à tous les professionnels de santé et vise à leur permettre d'acquérir et de réactualiser des connaissances, des compétences techniques et non techniques.

Pour GP. Bunk (2), la compétence opérationnelle intègre les compétences techniques et non techniques, ces dernières se déclinant en trois dimensions : méthodologique, sociale et contributionnelle. Ces compétences s'acquièrent au cours d'un long processus d'acquisition basé sur l'expérience et l'apprentissage de l'action par l'action. La dimension méthodologique insiste sur le développement de la capacité (i) de réagir de façon adéquate aux tâches demandées et aux changements susceptibles d'apparaître, (ii) de trouver des solutions de manière autonome et (iii) de transposer de façon judicieuse les expériences réalisées à de nouveaux problèmes. La dimension sociale suppose de savoir collaborer avec autrui selon un mode communicatif et coopératif. Enfin, la dimension contributionnelle se base sur la capacité (i) d'aménager le poste de travail et l'environnement professionnel, (ii) de savoir organiser et décider, et enfin (iii) d'être disposé à assumer des responsabilités. Le lien entre stress et développement de compétences a été analysé par Roques et Roger (3) lors d'une étude réalisée auprès d'infirmiers en services d'urgence. Par ordre décroissant d'importance, les facteurs de stress identifiés étaient les suivants : gravité de la situation, manque de temps, pression du public, relation avec la hiérarchie, entente avec les collègues, événements imprévisibles, personnalité du patient et difficultés du soignant dans sa vie privée. Lors d'une situation de crise, la gravité de la situation et les événements imprévisibles étaient perçus comme des stimulants de la compétence. Ces situations de crise constituent certes un défi professionnel, mais elles valorisent l'identité professionnelle apportant la satisfaction de triompher de difficultés nouvelles et de surmonter des situations dont l'enjeu est élevé.

Pour le personnel de santé militaire projeté en Opérations extérieures (OPEX), les sources de stress découlent tout autant du vécu personnel que des informations qu'ils captent dans l'environnement. Ces sources de stress sont donc constituées par la perception subjective des contraintes objectives liées au contexte. Ainsi, l'exposition à des éléments non familiers rend l'environnement non rassurant, voire menaçant. *A contrario*, selon le paradigme de l'exposition perceptive (4), « l'exposition répétée d'un sujet à un stimulus est une condition suffisante pour augmenter son « jugement de préférence » envers ce stimulus ». La familiarité qui découle de l'exposition répétée à des contraintes donne une valeur rassurante de l'environnement, induisant alors une émotion positive. Ce phénomène a été utilisé dès les années 50 dans la publicité avec la présentation de messages subliminaux (5). Sur cette base, la présentation répétée d'éléments stressants dans un scénario d'apprentissage pourrait induire une habituation et donc réduire le stress vécu lors des confrontations en situation réelle. Il est donc essentiel d'utiliser des facteurs de stress pertinents lors des entraînements, ce qui suppose d'établir un lien fort entre stresseurs opérationnels et stresseurs implémentés dans les scénarii de formation.

Notre étude vise donc à définir quels sont les stresseurs opérationnels constituant des paramètres de simulation et comment ces stresseurs peuvent être utilisés ou combinés pour disposer de différents niveaux de préparation opérationnelle et donc de différents objectifs pédagogiques. La première étape est qualitative, identifiant les stresseurs opérationnels. La deuxième étape caractérise de manière quantitative les stresseurs afin de dégager des objectifs pédagogiques en termes de savoir-faire, de savoir-être et de gestion du stress.

Étude préliminaire : identification de stresseurs opérationnels

Matériel et méthodes

Population

Des entretiens ont été menés auprès de trois médecins leaders (1 homme, 2 femmes) et un infirmier étant intervenus dans un poste médical (PM) en OPEX. Les participants avaient 34 ans (SD = 4,2), une expérience professionnelle de 6 ans (SD = 3,4) et avaient participé à 6,5 OPEX (SD = 2,4) et 2,75 (SD = 2,9) interventions en PM. Tous avaient suivi des formations aux situations d'urgence et/ou de catastrophe et un médecin leader avait effectué deux entraînements.

Méthode

Les entretiens semi-dirigés ont été menés afin d'identifier les facteurs de stress en PM, d'une manière générale et en fonction des tâches réalisées. Ils étaient menés par téléphone pendant environ une heure. Le contexte de l'étude était précisé aux participants : « Cet entretien a pour objectif d'identifier les facteurs de stress des médecins et infirmiers durant leur intervention au poste médical en OPEX lors d'un afflux massif de blessés ». Ils étaient structurés autour (i) d'une question relative aux facteurs de stress : « Pouvez-vous identifier des éléments stressants auxquels vous avez été confronté ? ». (ii) du recensement des tâches effectuées en PM, (iii) de l'analyse du contexte de réalisation (i.e., climat (pluie, température, etc.), bruit (tirs, communications, etc.), période du nycthémère (jour/nuit), fonctionnement de l'équipe (communications, compréhension, coopération, etc.), comportement des blessés, contexte opérationnel de la mission, conditions de travail (matériel, etc.), mode de communications orales et écrites (tableau blanc, feuille, bloc-notes)).

Résultats

Les entretiens ont isolé 20 évènements pouvant générer des émotions négatives : 1/ Contexte opérationnel risqué de la mission avec une dangerosité ressentie (guerre, attaques des ennemis, tirs, explosions, etc.),

2/ Climat défavorable (chaleur, froid, pluie, boue, etc.), 3/ Bruit intense (tirs, VAB, hélicoptères, cris des blessés, communications entre soignants, etc.), 4/ Manque de luminosité (période du nycthémère, faible éclairage, etc.), 5/ Pression temporelle élevée (peu de temps pour effectuer la tâche du fait de blessures graves ou de délais d'évacuation courts), 6/ Nombre élevé/saturant de victimes, 7/ Blessés graves (blessures importantes, victimes en état critique ou décédés, blessés mal conditionnés, transports avec risque d'aggravation des blessures, etc.), 8/ Lien affectif élevé avec les victimes (ami, enfant, collègue, etc.), 9/ Comportement des victimes (cris, agitation physique des blessés, etc.), 10/ Matériel médical inadapté (matériel manquant, inadéquat, ancien ou inutile), 11/ Matériel de communication inadapté (idem), 12/ Matériel de transport inadapté (véhicule et/ou hélicoptère manquant, inadéquat, ancien ou inutile ; distance importante entre PM et la zone de chargement des blessés, anciens brancards, etc.), 13/ Manque de personnel (personnel santé « prise en charge des blessés » ou non santé « transport des blessés »), 14/ Manque de connaissances et/ou compétences du personnel santé (soins spécifiques, etc.) ou non santé (militaires susceptibles d'intervenir dans la chaîne santé), 15/ État physique et/ou mental non optimal du personnel santé et non santé (fatigue, blessure, état de choc, etc.), 16/ Difficultés dans l'équipe (personnel ne se connaissant pas, problèmes de coopération, manque d'automatismes, etc.), 17/ Incertitudes sur les informations orales/écrites données en local ou à distance (possibilités d'erreurs autour des informations à donner ou du nombre d'informations à prioriser), 18/ Incertitudes sur les informations orales/écrites reçues en local ou à distance (informations incomprises, manquantes, erronées, trop nombreuses, etc.), 19/ Incertitudes sur les informations orales/écrites données à quelqu'un qui parle une autre langue (pas certain d'exprimer les informations souhaitées, etc.), 20/ Incertitudes par rapport aux informations orales/écrites reçues dans une autre langue (pas certain de comprendre ce qui a été dit ou écrit).

Ces éléments ont été regroupés en cinq domaines (tab. I) et ont servi de base à la création d'un questionnaire évaluant pour chaque évènement (i) la crédibilité, (ii) le niveau de difficulté de la tâche, et (iii) le niveau d'intensité des émotions de surprise et de peur.

Tableau I. Classification en domaines des 20 évènements répertoriés comme pouvant provoquer des émotions négatives lors d'une intervention en *Role 1*.

Domaine Environnement
1. Contexte opérationnel risqué
2. Climat défavorable
3. Bruit intense
4. Manque de luminosité
5. Pression temporelle élevée
Domaine Victimes
6. Nombre élevé/saturant de victimes
7. Blessés graves
8. Lien affectif élevé avec les victimes
9. Comportement des victimes demandant une attention élevée
Domaine Matériel
10. Matériel médical destiné aux soins inadapté
11. Matériel de communication inadapté
12. Matériel de transport inadapté
Domaine Personnel
13. Manque de personnel santé ou non santé
14. Manque de connaissances et/ou compétences du personnel santé ou non santé
15. État physique et/ou mental du personnel santé et non santé non optimal
16. Difficultés dans l'équipe
Domaine Communication
17. Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites données en français
18. Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites reçues en français
19 Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites données en langue étrangère
20. Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites reçues en langue étrangère

Étude 2 : caractérisation des facteurs de stress et enjeux pédagogiques

Matériel et méthodes

Population

La population était composée de 43 soignants militaires affectés en unité opérationnelle. Ce personnel suivait la formation « Mise en condition de survie des blessés de guerre » à l'EVDG en raison de leur projection prochaine en OPEX. L'échantillon était composé de médecins (n=15), d'infirmiers (n=14) et d'auxiliaires sanitaires (n=14).

Outil

Les participants devaient remplir un questionnaire biographique qui renseignait sur l'existence d'un antécédent d'OPEX, et un questionnaire d'évaluation subjective des vingt stresseurs opérationnels identifiés au cours de l'étude préliminaire. Ce questionnaire interroge pour chaque facteur de stress opérationnel (i) la crédibilité de l'évènement en fonction de sa fréquence d'occurrence (échelle de 0 à 5), (ii) le niveau de difficulté de la tâche de prise en charge des blessés (échelle de 0 à 3), et (iii) le niveau d'intensité des émotions de surprise (échelle de 0 à 5) et de peur (échelle de 0 à 5) associé à l'évènement. Les questionnaires ont été remplis à la fin de la semaine de formation.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R (6). Les statistiques descriptives sont présentées sous la forme moyenne (σ=écart-type).

Étant donné le grand nombre de variables recueillies (4 variables pour chacun des 20 stresseurs opérationnels), nous faisons le choix de ne présenter dans cet article que leur moyenne obtenue pour l'ensemble des vingt stresseurs opérationnels.

De plus, nous avons décidé de recourir à une approche statistique bayésienne pour analyser nos données. Les statistiques bayésiennes présentent l'avantage, par comparaison aux statistiques fréquentielles classiques, de permettre la vérification de l'hypothèse nulle en plus de l'hypothèse alternative (7, 8). Pour cela nous avons calculé le facteur de Bayes (BF), dont la valeur permet d'affirmer si les données supportent l'hypothèse nulle (BF<1) ou bien l'hypothèse alternative (BF>1) (9). Les résultats sont présentés avec la valeur du BF, ainsi que celle de la taille de l'effet (d de Cohen) qui permet de rendre compte de l'importance de la différence observée (10).

Résultats

L'âge moyen de notre population était de 31,9 ans (σ=5,88). La proportion de femmes (n=23) et d'hommes (n=20) était similaire (BF=0,39). Notre population était majoritairement composée de personnel soignant ayant déjà effectué au moins une OPEX, au moment de l'inclusion (BF=983,72).

Le score moyen de crédibilité pour l'ensemble des évènements était de 3,23 sur 5(σ=0,26). Quatre évènements avaient une crédibilité supérieure au score moyen : 1/ Climat défavorable (BF=4,71 ; d de Cohen=0,42), Bruit intense (BF=1,04 ; d de Cohen=0,31), Pression temporelle élevée (BF=51,17 ; d de Cohen=0,57) et Blessés graves (BF=1,86 ; d de Cohen=0,36). Le score de crédibilité des variables Climat défavorable et Blessés graves n'était pas affecté par l'existence d'antécédent de mission (BF<1) alors qu'il était plus élevé pour les variables Bruit intense (BF=6,57 ; d de Cohen=1,12) et Pression temporelle élevée (BF=30,80 ; d de Cohen=1,40) chez le personnel soignant n'ayant jamais été projeté en mission.

Le score moyen de difficulté de la tâche pour l'ensemble des évènements était de 2,18 sur 3 (σ=0,24). Seuls les évènements Nombre élevé/saturant de victimes (BF=5870309 ; d de Cohen=1,16), Blessés graves (BF=2,48 ; d de Cohen=0,38), Matériel médical inadapté (BF=1,02 ; d de Cohen=0,31) et Matériel de communication inadapté (BF=5,68 ; d de Cohen=0,44) avaient un impact supérieur à la moyenne.

L'intensité moyenne de l'émotion de surprise pour l'ensemble des évènements était de 2,35 sur 5 (σ=0.60). Seuls les évènements Climat défavorable (BF=769381 ; d de Cohen=1,06) et Manque de personnel (BF=1,54 ; d de Cohen=0,34) entraînaient une émotion de surprise moins intense que la moyenne. Seuls les évènements Nombre élevé/saturant de victimes (BF=38,03 ; d de Cohen=0,55), Lien affectif élevé avec les victimes (BF=10862 ; d de Cohen=0,85), Matériel médical inadapté (BF=554,44 ; d de Cohen=2,35) et Matériel de communication inadapté (BF=1,03 ; d de Cohen=0,31) provoquaient une émotion de surprise d'intensité supérieure à la moyenne.

L'intensité moyenne de l'émotion de peur pour l'ensemble des évènements était de 2,20 sur 5 (σ=0,50). Seuls les évènements Contexte opérationnel risqué (BF=22496 ; d de Cohen=0,89), Nombre élevé/saturant de victimes (BF=1,20 ; d de Cohen=0,32) et Blessés graves (BF=1,15 ; d de Cohen=0,32) provoquaient une émotion de peur d'intensité supérieure à la moyenne.

Discussion

Cette étude identifie les évènements pertinents susceptibles d'être implémentés par des formateurs au sein de scénarii visant à générer différents niveaux de stress en simulation de médecine de guerre. Si la première étude identifie les facteurs de stress, la seconde en évalue la pertinence et leur impact potentiel sur le personnel soignant.

Les sources de la crédibilité des évènements

La pertinence d'un évènement pour l'environnement de simulation suppose qu'il puisse arriver en opération et qu'il soit crédible aux yeux des soignants. Ceci nous a conduits à déterminer un score de crédibilité. Seuls les évènements Climat défavorable, Bruit intense, Pression temporelle élevée et Blessés graves ont une crédibilité supérieure à la crédibilité moyenne de l'ensemble des évènements. Même si tout un chacun ne les rencontre pas systématiquement au cours d'une carrière militaire, en raison de leur occurrence, ces évènements sont déjà pris en compte dans la formation du personnel soignant militaire, ce qui peut renforcer leur score de crédibilité. *A contrario*, une diminution de la crédibilité peut être la conséquence de l'expérience opérationnelle, certains évènements étant des situations d'exception en OPEX. Il est donc possible que l'expérience en OPEX vienne moduler le savoir acquis en formation. L'approche bayésienne confirme cette hypothèse : aucun effet de l'antécédent de mission sur les évènements Climat défavorable et Blessés graves (BF<1) alors que l'antécédent de mission réduit le score de crédibilité des évènements Bruit intense et Pression temporelle élevée. L'évènement Bruit intense est un paramètre systématiquement utilisé dans l'environnement de simulation du CESimMO lors de la formation « Mise en condition de survie des blessés de guerre ». De même, l'évènement Pression temporelle élevée caractérise la pratique d'exercice itérative à laquelle le personnel soignant militaire est régulièrement confronté mais heureusement pas nécessairement l'expérience de terrain. Enfin, l'antécédent de mission n'est jamais associé à une majoration du score de crédibilité. Les évènements Climat défavorables et Blessés graves sont des connaissances théoriques fondamentales de l'enseignement médico-militaire initial et des expériences constantes des déploiements en OPEX. Il existerait donc une balance entre ce qui a été appris (fréquence collectivement alléguée) et ce qui a été expérimenté (fréquence personnelle), les deux n'étant pas cumulatifs.

De l'exposition au stresseur à la manifestation de stress

Un autre aspect de la pertinence d'un évènement pour son intégration dans un scénario de simulation est la propension qu'il a à déclencher une émotion. Parmi les émotions, deux sont reliées à la gravité du stress : la surprise et la peur (11). La surprise est définie comme une sous-estimation initiale d'un évènement entraînant une mobilisation majeure des capacités psychique et émotionnelle de stress pour faire face à l'évènement. On peut également poser qu'un évènement est pertinent s'il induit un effet de surprise (ou de peur) supérieur à la moyenne des évènements collectés. Il devient alors particulièrement intéressant d'observer les contrastes entre émotions au regard des variables en cause. Il se conçoit que Climat défavorable et Manque de personnel puissent s'accompagner d'une réduction de surprise, les éléments contextuels étant connus de tous et expérimentés avant même l'arrivée d'un évènement médical grave. De même, il est cohérent que les situations Contexte opérationnel risqué et Blessés graves puissent s'associer à un sentiment de peur, que la peur trouve sa source dans la conscience du risque personnel ou la désadaptation entre le défi posé par le blessé grave pour lequel la compétence personnelle peut être perçue comme insuffisante au regard de la gravité de la blessure. Similairement, il est logique que les situations de Lien affectif élevé avec les victimes, Matériel médical inadapté et Matériel de communication inadapté puissent s'associer à une émotion de surprise. La surprise n'est alors que le reflet de la discordance entre ce qui est à faire et les moyens dont on dispose, qui peuvent alors apparaître inadaptés en termes de capacité maximale, même s'ils pouvaient sembler suffisants en capacité moyenne. Enfin, il faut souligner que les émotions de peur et de surprise accompagnent la variable Nombre élevé/saturant de victimes, mêlant la mauvaise estimation initiale à l'intensité du défi médical.

Enjeu pédagogique

Caractériser le niveau d'intensité des facteurs de stress opérationnels, à la fois en termes de réponse émotionnelle et d'impact sur le niveau de difficulté de la tâche est un véritable enjeu pédagogique. Être capable de gérer son stress a un impact sur sa capacité à réagir en adéquation avec la situation, à communiquer avec son équipe et à prendre des décisions optimales. Il est donc intéressant d'utiliser les situations Contexte opérationnel risqué, Nombre élevé/saturant de victimes et Blessés graves associées à une augmentation du sentiment subjectif de peur pour créer un environnement générant ces émotions. Cet environnement peut être alors le support d'un entraînement aux techniques de gestion du stress perçu.

Un enjeu plus complexe consiste à combiner les variables afin de définir des environnements qui soient très demandeurs en termes de ressources personnelles, qu'elles soient techniques ou non-techniques. En prenant en compte le score de pertinence, le score de difficulté, les niveaux d'intensité de peur et de surprise pour chacune des situations, il peut émerger différents niveaux d'intensité des évènements. La classification des évènements en fonction de leur niveau d'intensité permet de les regrouper et d'envisager des objectifs pédagogiques de la séance de simulation. Ainsi, nous pouvons proposer une matrice (tab. II) comportant deux entrées : (i) les évènements de l'environnement et (ii) les objectifs pédagogiques dans lesquels nous distinguons (a) l'apprentissage de savoir-faire et (b) l'apprentissage de la gestion du stress en contexte opérationnel de crise. L'apprentissage des savoir-faire peut être envisagé avec des scénarii utilisant des évènements d'intensité légère,

Tableau II. Matrice à double entrée permettant le regroupement des facteurs de stress opérationnels (pertinents pour l'environnement simulé) en fonction de l'objectif pédagogique de la séance de simulation.

	Objectifs pédagogiques			
	Apprentissage des Savoirs faire	Apprentissage de la gestion du stress		
Évènements de l'environnement	Intensité légère	Intensité modérée	Intensité sévère	Intensité exceptionnelle
	- Climat défavorable - Bruit intense - Manque de luminosité - Comportement des victimes demandant une attention élevée - Matériel de transport inadapté - Manque de personnel santé ou non santé - Manque de connaissances et/ou compétences du personnel santé ou non santé - État physique et/ou mental du personnel santé et non santé non optimal - Difficultés dans l'équipe - Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites données en français - Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites reçues en français - Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites données en langue étrangère - Incertitudes par rapport aux informations orales ou écrites reçues en langue étrangère	- Contexte opérationnel risqué - Pression temporelle élevée	- Matériel médical destiné aux soins inadapté - Matériel de communication inadapté - Blessés graves	- Nombre élevé/saturant de victimes

tandis que l'apprentissage de la gestion du stress en contexte opérationnel de crise devra s'effectuer via un scénario comportant des évènements d'intensité modérée, sévère et exceptionnelle.

Quoique notre étude soit basée sur des données qualitatives (entretiens semi-dirigés), celles-ci ont été validées par des données quantitatives (évaluation par des questionnaires). La caractérisation des évènements en termes de niveaux de difficultés techniques et émotionnelles représente un pas méthodologique important, même s'il devra être confirmé lors d'études complémentaires via des variables objectives. En effet, l'évaluation d'un environnement de simulation reste encore aujourd'hui problématique en raison des divergences méthodologiques (12-14). Le recours à des outils expérimentaux tels que (i) la réponse psychophysiologique (conductance électro-dermale, variabilité cardiaque, fébrilité actimétrique) évaluant le niveau de stress de l'élève (15) et (ii) la performance (le taux d'erreurs ou le temps de réalisation de la tâche) évaluant le niveau de difficulté de la tâche (12) peut être envisagés dans des études ultérieures.

Conclusion

Ces travaux nous ont permis de définir 20 stresseurs opérationnels pertinents, classés à la fois en 5 domaines mais aussi en 4 niveaux d'intensité de stress permettant de travailler autour de 2 types d'objectifs pédagogiques : « Apprendre des Savoirs faire » ou « Apprendre à gérer son stress ». Ils permettront d'affiner les paramètres de scénarios utilisables au sein d'environnements simulés réels et virtuels dédiés à la formation en médecine militaire, et d'ouvrir des perspectives sur de nouvelles études autour de l'acquisition de compétences non techniques qui confronteraient nos données subjectives à celles de variables physiologiques.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Les positions exprimées dans cet article ne sont que les points de vue des auteurs et ne doivent pas être considérées comme le point de vue officiel du Service de santé des armées français.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. Haute Autorité de Santé. Décembre 2012. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-01/guide_bonnes_pratiques_simulation_sante_format2clics.pdf
2. Bunk GP. Transmission de la compétence dans la formation professionnelle en Allemagne. CEDEFOP Formation professionnelle Revue européenne 1994;1:8-14.
3. Roques O, Roger A. Pression au travail et sentiment de compétence dans l'hôpital public. In: Politiques et management public, 2004 : vol. 22 ;4:47-63.
4. Zajonc RB. Attitudinal effects of mere exposure. Journal of Personality and Social Psychology Monograph, 1968;9:1-27.
5. Vicary J. Subliminal svengali. Sponsor, 1957; 11(30):38-42.
6. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2008.
7. Dienes Z. Using Bayes to get the most out of non-significant results. Front Psychol. 2014;5:781.
8. Gallistel CR. The importance of proving the null. Psychol Rev. 2009;116(2):439-53.
9. Jeffrey H. Theory of probability. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 1998.
10. Cohen J. A power primer. Psychological Bulletin. 1992;112(1):155-9.
11. Phillips ML, Drevets WC, Rauch SL, Lane R. Neurobiology of emotion perception I: the neural basis of normal emotion perception. Biol Psychiatry. 2003;54(5):504-14.
12. Van Nortwick SS, Lendvay TS, Jensen AR, Wright AS, Horvath KD, Kim S. Methodologies for establishing validity in surgical simulation studies. Surgery. 2010;147(5):622-30.
13. Feldman LS, Sherman V, Friad GM. Using simulators to asess laparoscopic competence: ready for widespread use? Surgery. 2004;135(1):28-42.
14. Gurusamy KS, Aggarwal R, Palanivelu L, Davidson BR. Virtual reality training for surgical trainees in laparoscopic surgery. Database System Review. 2009;1.
15. Andreassi JL. Psychophysiology: Human behavior and Physiological Response. New York: Psychology Press; 2007.