Influence des traits de personnalité dans la réalisation de gestes de sauvetage : exercice en simulation de pose du garrot tactique dans le Sauvetage au combat de niveau 1

Q. Vuillemin[a], P.-E. Schwartzbrod[b], P. Pasquier[c], F. Sibille[d], M. Trousselard[e], M.-H. Ferrer[e]

a HIA Legouest, BP 90001 – 57077 Metz Cedex.
b 6e Centre médical des armées, Quartier Ruty – 25009 Besançon.
c Service d'anesthésie-réanimation, HIA Percy, BP 406 – 92141 Clamart Cedex.
d 60e Antenne médicale, 6e Centre médical des armées – 25800 Valdahon.
e Unité de neurophysiologie du stress, Département de neuroscience et contraintes opérationnelles, IRBA, BP 73 – 91223 Brétigny-sur-Orge Cedex.

Résumé

Introduction : la médicalisation de l'avant des théâtres d'opérations extérieures implique la réalisation de gestes de sauvetage dans un environnement à haut risque et stressant. Les hémorragies sont la principale cause de décès évitables au combat et la pose d'un garrot est dans ce contexte un geste de sauvetage primordial. Cependant, les études montrent un taux d'échec de la pose garrot assez élevé. Nous avons cherché à explorer la relation entre des traits de personnalité et la pose d'un garrot tactique de type SOFTT®. Matériels et méthodes : soixante-douze militaires de l'armée de Terre, formés au Sauvetage au combat durant leur préparation, ont été inclus et évalués à l'aide d'auto-questionnaires. Nous avons évalué la personnalité empathique des sujets, leur conduite dans la relation à l'autre (altruisme actif) ainsi que la qualité de leur relation à eux-mêmes (*mindfulness* et estime de soi). La simulation reproduisait une hémorragie de membre à prendre en charge sur un camarade grimé. L'efficacité du garrot était déterminée par l'interruption de la pulsatilité du flux Doppler de l'artère poplitée. Un critère composite nommé « efficience » a été défini comme une pose efficace (interruption du flux doppler) en moins de 60 secondes. Résultats : la pose du garrot était efficace pour 37 participants (51,39 %), 19 participants (26,39 %) ont satisfait au critère composite d'efficience défini par une pose efficace et rapide. Nous avons observé que les soldats avec des scores faibles d'altruisme actif posaient plus de garrots efficients que ceux ayant un score élevé d'altruisme actif (OR 0,15 IC95 % [0,04-0,59]). Les participants avec des scores élevés d'estime de soi posaient également les garrots de façon efficiente plus fréquemment que ceux ayant des scores bas d'estime de soi (OR 3,95 IC95 % [1,24-12,56]). Conclusion : l'estime de soi apparaît bénéfique en termes de compétence et de résilience en milieu militaire, ce qui est un atout dans les environnements stressants rencontrés en opération. Ces résultats ouvrent la voie à des recherches complémentaires pour explorer l'implication des processus psychologiques dans la réalisation des gestes de sauvetage potentiellement douloureux. Une prise en compte de l'effet de certains facteurs psychologiques pourrait permettre lors de l'enseignement du Sauvetage au combat de développer un enseignement adaptatif d'un point de vue personnel et d'optimiser la formation collective.

Mots-clés : Estime de soi. Garrot. Psychologie. Sauvetage au combat. Simulation.

Q. VUILLEMIN, interne des hôpitaux des armées. P.-E. SCHWARTZBROD, médecin en chef. P. PASQUIER, médecin en chef. F. SIBILLE, médecin principal. M. TROUSSELARD, médecin en chef, professeur agrégé de l'École du Val-de-Grâce. M.-H. FERRER, médecin en chef.

Correspondance : Monsieur l'interne des HA Q. VUILLEMIN, HIA Legouest, BP 90001 – 57077 Metz Cedex.

E-mail : quentin.vm@gmail.com

Abstract

INFLUENCE OF PERSONALITY TRAITS ON THE EFFECTIVE PERFORMANCE OF LIFESAVING INTERVENTIONS: THE EXAMPLE OF THE TOURNIQUET APPLICATION IN FORWARD COMBAT CASUALTY CARE.

Introduction: Health care delivery in military conflicts implies high-stress environments. Haemorrhage is the first cause of survivable death among combat casualties and tourniquet application is one of the most critical lifesaving interventions on the battlefield. However, previous studies have shown high failure rates in tourniquet application. Our study aimed at assessing the correlation between personality traits, which may interfere with effective tourniquet application in a simulated extremity haemorrhage. Materials: Seventy-two French soldiers, previously trained for forward combat casualty care, were evaluated with self-administered questionnaires and submitted to the simulation in groups of six. We focused on measuring the empathic personality of the subjects, their peer-to-peer relationships (altruism) as well as their relation to themselves (mindfulness and self-esteem). The effectiveness of the tourniquet was evidenced by the interruption of the popliteal artery flow Doppler signal. A composite variable called «efficiency» was defined by elimination of popliteal pulse Doppler signal in less than 60 seconds. Results: The tourniquet applications interrupted the arterial flow for 37 participants (51.39%). Efficiency was obtained by 19 participants (26.39%). We observed that the soldiers with high active altruism applied less efficient tourniquets (OR 0.15 CI95% [0.04-0.59]). On the contrary, soldiers with high self-esteem scores applied more efficient tourniquets (OR 3.95 CI95% [1.24-12.56]). There was no significant difference concerning the empathy and mindfulness scores. Conclusion: Tourniquet application is technically simple but painful, and may involve the carers' sensitivity. These initial findings highlight the necessity to further explore the psychological processes involved in lifesaving interventions. Self-esteem stands out as a real asset in terms of military competence and resilience, a major prerequisite in stressful situations. Changing the altruistic motivations of soldiers is not desirable but being aware of their potentially detrimental effects may help to develop personal adaptive strategies and to optimize collective training.

Keywords: Combat casualty care. Psychology. Self-esteem. Simulation. Tourniquet.

Introduction

Les hémorragies des membres restent la cause principale de décès au combat (91 % des morts potentiellement évitables parmi les soldats américains entre 2001 et 2011 étaient dues à des hémorragies) (1). La doctrine de médicalisation de l'avant développée par le Service de santé des armées (SSA) a pour objectif de délivrer des soins urgents sur le champ de bataille, sans délai. Tous les soldats français sont formés au Sauvetage au combat de niveau 1 (SC1) où ils apprennent à maîtriser une hémorragie à l'aide du garrot tactique SOFTT® ou d'un pansement compressif, la pose d'un pansement trois côtés sur une plaie thoracique soufflante, l'utilisation de la syrette de morphine sous-cutanée et les positions d'attente élémentaires. Cette formation doit être recyclée annuellement et être valide avant tout départ en Opération extérieure (OPEX) (2).

Le garrot tactique est donc l'un des gestes de sauvetage principal permettant de contrôler une hémorragie des extrémités. Si la pose d'un garrot peut sembler facile, les registres américains montrent qu'il existe un taux d'échec de 34 % lors de son application sur le terrain (3). De plus, son évaluation est difficile sachant qu'il y a déjà une différence significative entre le temps de pose d'un garrot tactique en laboratoire et en situation de combat simulé. La simulation permet aux apprenants d'acquérir des compétences pratiques indispensables, tout en restant dans un environnement au risque contrôlé (4). Un garrot efficace, évalué par la disparition du pouls d'aval, en situation de combat simulé (gilet pare-balles et *paint-ball*) n'est obtenu que dans 40 % des cas, alors que le même garrot évalué en conditions de laboratoire expérimentales est efficace dans 100 % des cas (5, 6). Le gilet pare-balles fournit une protection nécessaire contre les projectiles mais entrave les mouvements précis nécessaires à la médicalisation d'un blessé. Ainsi, il semble indispensable de s'entraîner dans des conditions réalistes et variées pour évaluer l'impact de la simulation sur les performances, avant les déploiements et d'en réévaluer les conséquences en situation de combat réel.

La prise en charge d'un patient nécessite à la fois des compétences techniques et des compétences non-techniques, comportementales. Les premières sont enseignées lors d'une formation traditionnelle, alors que les compétences non-techniques sont acquises à travers des simulations réalistes, dans un contexte proche de la réalité. Les compétences d'ordre social (communication et travail d'équipe), ainsi que les compétences cognitives (attitude analytique et personnelle), ont un rôle vital pour assurer une prise en charge médicale de haute qualité, efficace et en sécurité (7). Si les compétences techniques et non-techniques agissent en synergie, la nature de leur interaction reste encore à décrire dans le cadre de la gestion d'une crise (8).

L'empathie fait partie des bases de la relation thérapeutique (9). Elle a un rôle positif sur la satisfaction du patient (10, 11) et sur sa participation (12-14). Plus globalement, l'empathie des médecins généralistes semble induire une meilleure qualité de soin (15).

L'altruisme, de son côté, permet également de percevoir le point de vue de l'autre. L'altruisme dit actif rend compte d'une attitude et d'une volonté d'aider autrui sans attendre de récompense ni de bénéfice direct. Ainsi l'altruiste est intrinsèquement motivé par la compassion (16). Les études semblent montrer une forte corrélation positive entre le bien-être, la jovialité et la longévité chez les personnes faisant preuve d'une gentillesse authentique et d'une compassion dans l'aide aux autres (17). L'altruisme a été identifié comme un facteur personnel lié à un état d'esprit positif, réaliste et contrôlé qui favorise la résilience (18).

L'estime de soi est un trait psychologique protecteur, particulièrement efficace vis-à-vis des symptômes dépressifs lorsque les stresseurs sociaux augmentent (19). Les employés avec une forte estime de soi adaptent leurs compétences et font preuve d'un meilleur *coping* face à une menace. Dans le milieu militaire, les sujets dotés d'un haut niveau d'estime de soi présentent une sensation de bien-être renforcé, une attitude plus positive

vis-à-vis de l'institution ainsi que moins d'affects dépressifs (20).

La *Mindfulness* implique une capacité de « pleine conscience » sans pratique préalable de la méditation. Cet état est associé de façon positive à de nombreuses caractéristiques de santé physique et mentale. Il aide au développement de la concentration, de l'attention et à l'acceptation du moment présent sans jugement. Dans la littérature médicale, la *mindfulness* est corrélée à la confiance en soi avec notamment l'observation de la réduction du stress parmi le personnel soignant et l'amélioration de la compassion dans la relation au patient. La pratique de la méditation plein conscience réduit le stress perçu tout en améliorant la sensation de bien-être : ces effets permettent d'améliorer la sécurité et la productivité régulière de travailleurs (21). Sur le versant militaire, les programmes de méditation transcendantale, de *mindfulness* et de relaxation musculaire progressive améliorent la résilience (22). De plus, la *mindfulness* semble réduire la fréquence des burn-out tout en développant l'empathie et la compassion personnelle (23).

Objectif de l'étude

La répétition des formations et le type de garrot utilisés ont un rôle important dans l'efficacité de la pose d'un garrot tactique (24). Les études centrées sur l'évaluation de l'impact de la personnalité dans le contexte d'une pose de garrot et les implications possibles sont peu nombreuses (25).

L'objectif de cette étude était d'évaluer comment des traits de personnalité pouvaient influencer la pose d'un garrot et son efficacité dans des conditions de combat simulé. Nous avons émis l'hypothèse que les soldats présentant des niveaux de *mindfulness* et d'estime de soi élevés auraient probablement des niveaux élevés d'empathie et d'altruisme, et que ces caractéristiques devraient avoir un rôle positif dans la réalisation d'un geste de sauvetage sur autrui.

Matériels et méthodes

Population

L'étude a été conduite en accord avec la réglementation actuelle et approuvée par le Comité d'éthique de la recherche en anesthésie-réanimation (CERAR). Tous les volontaires ont signé un consentement éclairé écrit avant leur participation.

L'échantillon était composé de 72 soldats français en OPEX déployés à « Sangaris » en République Centre Africaine (RCA) et à « Barkhane » au Mali, entre octobre 2015 et avril 2016. Il s'agissait de soldats servant en compagnie de combat et amenés à patrouiller régulièrement dans le cadre de leurs missions. Ce sont eux qui sont potentiellement amenés à appliquer un garrot tactique, sur eux-mêmes ou sur un camarade, avant l'arrivée des équipes soignantes. Chaque participant avait bénéficié d'un recyclage de la formation SC1 avant la mission.

Protocole de l'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle, descriptive et transversale. Les participants étaient recrutés par groupes de six (trois binômes) quotidiennement en fonction de la disponibilité opérationnelle. Ils étaient évalués avec leur gilet pare-balles et leur équipement complet, pesant environ 40 kg, pour se rapprocher des conditions de combat. La blessure simulée était une plaie hémorragique d'un membre inférieur. Chaque session débutait par le remplissage d'un questionnaire sociodémographique et des auto-questionnaires de personnalité. Le tour de cuisse et l'indice de masse corporelle des victimes étaient également recueillis.

Ensuite, les sujets étaient informés du scénario suivant : « Vous participez à une patrouille de reconnaissance. Votre camarade, devant vous, vient juste d'être blessé à la jambe par une arme à feu et saigne abondamment. On attend de vous que vous posiez un garrot tactique pour stopper l'hémorragie ». Dès le début de la prise en charge le chronomètre était déclenché et le déroulé évalué. Un temps intermédiaire était enregistré, correspondant au temps nécessaire pour retirer le garrot de l'équipement et être prêt à le poser sur le membre. Quand le participant considérait la pose terminée il devait le signaler en criant « garrot posé » et le chronomètre était arrêté. L'efficacité du garrot était alors immédiatement évaluée par le contrôle de l'arrêt de la pulsatilité du flux artériel poplité à l'écho-doppler. À l'issue, tous les participants étaient débriefés de façon individuelle sur leur performance.

Équipements utilisés

Le garrot SOFTT® (*Special operation forces tactical tourniquet, tactical medical solutions, Anderson, South California*) est un garrot compact pouvant être utilisé à une main, utilisant un système de poignée pour un effet « tourniquet ». La pression est appliquée au membre grâce à une bande de tissu libre dont la circonférence est réduite par enroulement à l'aide de la poignée (26). Le garrot tactique SOFTT® et son application sur un membre inférieur sont présentés en figure 1.

L'échodoppler Sonosite M-Turbo® (FUJIFILM SonoSite, USA) était utilisé pour identifier l'artère poplitée et évaluer l'efficacité du garrot.

Mesures d'efficacité

Temps de pose

Le temps de pose était défini comme le temps écoulé entre la décision de pose du garrot et l'annonce de pose terminée par le sujet. Un chronomètre a été utilisé avec un codage en secondes entières.

Pose efficace

La pose du garrot était définie comme efficace si elle entraînait une disparition de la pulsatilité du flux artériel poplité, objectivée au doppler.



Figure 1. Special Operations Forces Tourniquet® (a) et exemple de son application sur une cuisse (b).

Score composite d'efficience

Un score composite nommé « efficience » a été créé et défini comme une application rapide et efficace, c'est-à-dire une pose entraînant une disparition du flux artériel poplité en moins de soixante secondes.

Questionnaires

Données sociodémographiques

Le sexe, l'âge, le statut marital, le nombre d'enfants et la pratique de jeux vidéo ont été recueillis. Les compétences techniques ont été évaluées à l'aide du plus haut niveau universitaire obtenu, de la plus haute formation militaire suivie, de la date de la dernière formation SC1, du grade, des années de service et du nombre d'OPEX. Des questions portant sur le nombre d'évènements stressants vécus ont également été ajoutées.

Empathie

Pour évaluer la personnalité empathique des sujets nous avons utilisé une échelle composée de huit questions, dérivée de l'HEXACO *Personality Inventory Altruism Subscale*. Elle a été conçue pour explorer la sensibilité empathique qui mélange des facteurs d'honnêteté, d'humilité, d'agréabilité et d'émotionnalité (27, 28). Chaque réponse est cotée à l'aide d'une échelle de Likert de 1 (en total désaccord) à 5 (totalement d'accord).

Altruisme actif

Pour explorer le comportement altruiste et l'altruisme actif nous avons utilisé une échelle de 14 questions dérivée de la *Büssing's Generative Altruism Scale*. La fréquence des comportements est cotée de 0 (jamais) à 3 (très souvent) (29).

Estime de soi

L'échelle d'estime de soi de Rosenberg est une auto-mesure unidimensionnelle globale de l'estime de soi (30). Elle mesure à la fois les affects positifs et négatifs que peut ressentir le sujet. Chaque réponse est cotée avec une échelle de Likert allant de 1 (tout à fait en désaccord) à 4 (tout à fait en accord).

Mindfulness

Le *Freiburg Mindfulness Inventory* (FMI) est un « court » questionnaire englobant 14 questions développées pour des sujets n'ayant aucune connaissance préalable concernant la *mindfulness* (21). Chaque

comportement est évalué à l'aide d'une échelle de Likert allant de 1 (presque jamais) à 4 (presque toujours).

Analyse statistique

Chaque questionnaire de personnalité contenait des questions « négatives » ayant un sens et une cotation inverse aux autres questions.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Epi-Info Version 7.2 (*Center for Disease Control and Prevention of Atlanta, Georgia USA*). Les variables continues ont été décrites en utilisant la moyenne associée à la Déviation standard (SD) et la médiane associée à l'Étendue interquartile (EI). Des variables catégorielles pour les scores de personnalité ont été créées en utilisant une dichotomie par rapport à la valeur de la médiane de l'échelle de personnalité correspondante. Le T-test de Student a été utilisé pour comparer les moyennes des variables continues. Le χ^2 de Pearson ou le Fisher exact ont été utilisé pour calculer les *Odds-ratio* des variables catégorielles en fonction des situations correspondantes. La matrice de corrélation a été réalisée à l'aide d'un coefficient de corrélation de Pearson. Un $p<0,05$ a été considéré comme la valeur critique pour obtenir un résultat statistiquement significatif.

Résultats

Description de la population

Caractéristiques sociodémographiques

Le diagramme de flux est présenté dans la figure 2 et les principales caractéristiques de notre population sont décrites dans le tableau I. Concernant le niveau scolaire, un participant n'avait aucun diplôme (1,39 %), 3 détenaient le brevet des collèges (4,17 %), 16 avaient un BEP ou un CAP (22,22 %), 29 étaient titulaires du baccalauréat (40,28 %) et 23 avaient poursuivi des études supérieures (31,94 %). Les participants avaient globalement une formation au garrot identique avec un délai médian depuis la dernière formation de 9,04 mois (EI 3,58 mois).

Scores de personnalité

Concernant les événements stressants militaires ou personnels, 45 participants (63,38 %) ont rapporté n'en avoir jamais rencontré contre 26 (36,62 %) qui en ont rapportés en avoir subi au moins un. Parmi le personnel rapportant des évènements stressants, 48 % n'en ont déclaré qu'un seul. La description des scores de personnalité est présentée dans le tableau II.

Pose du garrot tactique

Le temps moyen de pose était de 59,29 secondes (SD 22,98) et le temps médian de 53,5 secondes (EI 24). Ce temps inclut le temps de prise du garrot depuis l'équipement qui correspond en moyenne à 8,89 secondes (SD 8,0). En se basant sur l'élimination

Figure 2. Flow Chart.

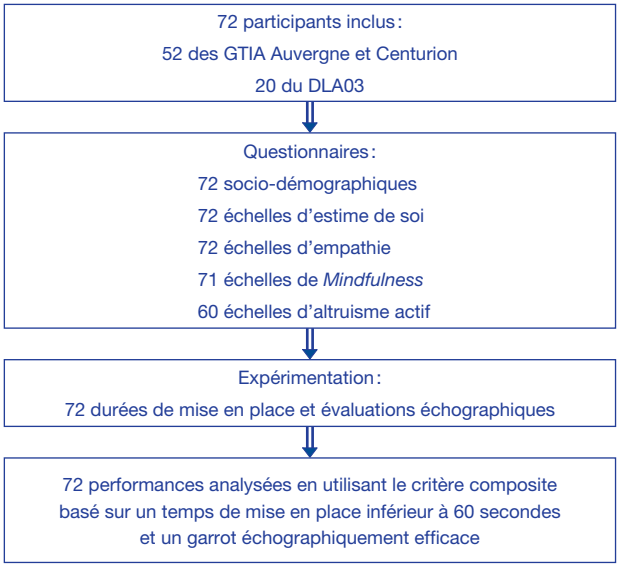


Tableau I. Caractéristiques sociodémographiques.

	n	%	SD
Âge moyen	27.14		4.71
Années de service (moyenne)	6.94		4.32
OPEX (moyenne)	3		2.40
Sexe			
Homme	71	98.6	
Femme	1	1.4	
Mode de vie			
Célibataire	32	45.07	
Vie maritale	39	54.93	
Enfants			
Aucun	42	58.33	
Un	15	20.83	
Deux	10	13.89	
Trois ou plus	5	6.94	
Jeux vidéos			
Non joueur	34	48.89	
Joueur	37	52.11	
< 2h/jour	*28*	*73.68*	
> 2h/jour	*10*	*26.32*	
Grade			
Militaire du rang	54	75	
Sous-officiers	15	20.83	
Officiers	3	4.17	
OPEX, *Opérations Extérieures*			

Tableau II. Résultats des échelles psychologiques.

	Médiane	Étendue interquartile	Moyenne	Déviation standard
Empathie	28.5	7	28.19	4.77
Altruisme actif	15.5	7.5	16.45	8.00
Mindfulness	41	8	41.69	5.16
Estime de soi	32.5	8	32.33	4.77

du pouls poplité échographique, l'application du garrot était efficace pour 37 participants (51,39 %) et inefficace pour 35 participants (48,61 %). La variable composite d'efficience (élimination du pouls poplité en moins de 60 secondes) a été atteinte par 19 participants (26,39 %).

Effets des caractéristiques individuelles sur la pose du garrot

Données sociodémographiques

Les corrélations entre les données sociodémographiques et les traits de personnalités sont présentées dans le tableau III. Les joueurs de jeux vidéo avaient tendance à montrer des niveaux d'altruisme actif et de *mindfulness* inférieurs à la médiane (OR 0,22 IC95 % [0,07-0,66] et OR 0,35 IC95 % [0,13-0,93] respectivement). Ceux jouant plus de deux heures par jour avaient également tendance à une moins bonne estime d'eux-mêmes que les non joueurs (OR 0,15 IC95 % [0,03-0,84]). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les joueurs et les non joueurs en termes d'efficience de la pose du garrot (OR 1,63 IC95 % [0,55-4,85]).

Il existait une différence significative en termes d'efficacité doppler de la pose du garrot par rapport au délai moyen depuis la dernière formation SC1 avec un temps moyen de 11,03 mois chez ceux posant des garrots inefficaces contre 7,84 mois chez ceux posant des garrots efficaces (t-test=2,77 ; p=0,008). Il n'y avait cependant pas de différence significative vis-à-vis des poses efficientes (p=0,09) ni du temps de pose seul (p=0,81). L'indice de masse corporelle et la circonférence de cuisse étaient comparables entre les poses efficaces et les échecs (IMC 23,75 contre 23,76 kg/cm² et 54,73 cm contre 54,03 cm respectivement).

Traits de personnalité

Les comparaisons entre les traits de personnalité et les caractéristiques de pose du SOFTT® sont présentées dans le tableau IV. Quel que soit le critère utilisé il n'a pas été retrouvé de variations liées aux scores de *mindfulness* et d'empathie avec une analyse basée sur la médiane du score. Nous avons cependant observé que les participants présentant un score d'empathie très élevé (c'est-à-dire un score supérieur à 31/40 qui est le quartile 25 %) appliquaient les garrots de façon moins efficiente (OR 0,25 IC95 % [0,08-0,81]).

Les soldats ayant un score d'estime de soi supérieur à la médiane avaient tendance à être plus rapides à appliquer les garrots (OR 2,54 IC95 % [0,97-6,67]) et étaient plus souvent efficients à la pose du garrot (OR 3,95 IC95 % [1,24-12,56]).

Les soldats ayant un score d'altruisme actif supérieur à la médiane avaient tendance à l'inverse à être moins efficients dans l'application du garrot (OR 0,39 IC95 % [0,14-1,09]) et étaient moins souvent efficients à la pose du garrot (OR 0,15 IC95 % [0,04-0,59]).

Discussion

Nous avons tenté d'évaluer le rôle des traits de personnalité dans la performance de pose d'un garrot tactique parmi des soldats français. Notre étude a inclus 72 militaires de l'armée de Terre qui ont réalisé une simulation de pose d'un SOFTT®: 51 % ont réussi à éliminer la pulsatilité artérielle poplité à l'aide d'un garrot et seulement 26 % du total des participants ont réussi à atteindre cet objectif en moins de 60 secondes. Nous avons observé que certains traits de personnalité

Tableau III. Matrice de corrélation comparant les données sociodémographiques et échelles psychologiques.

	Âge	OPEX	Années de service	Enfants	Événements stressants	Empathie	Altruisme Actif	Mindfulness
OPEX	0.7744*							
Années de service	0.8740*	0.7718*						
Enfants	0.6294*	0.4707*	0.6421*					
Événements stressants	0.2149	0.1783	0.2368*	0.0823				
Empathie	-0.2747*	-0.4421*	-0.3827*	-0.2146	-0.0862			
Altruisme actif	-0.4018*	-0.4759*	-0.4055*	-0.2497	-0.0198	0.6150*		
Mindfulness	-0.2511*	-0.2230	-0.3087*	-0.1329	-0.0192	0.4253*	0.4520*	
Estime de soi	0.0656	0.1057	0.0114	0.0688	-0.0595	0.0794	0.0503	0.3912*

*p<0.05

Tableau IV. Analyse en odds-ratio des résultats de pose du garrot par rapport aux scores psychologiques.

	Temps de pose du garrot (Moins de 60s / Plus de 60s)	Élimination du pouls poplité (Oui / Non)	Pose efficiente (Oui / Non)
Empathie			
Inférieure à la médiane	1 [-]	1[-]	1[-]
Supérieure à la médiane	2.00 [0.77-5.18]	0.57 [0.22-1.45]	0.66 [0.23-1.87]
Altruisme actif			
Inférieur à la médiane	1[-]	1[-]	1[-]
Supérieur à la médiane	0.75 [0.27-2.13]	0.39 [0.14-1.09]	**0.15 [0.04 -0.59]***
Mindfulness			
Inférieure à la médiane	1[-]	1[-]	1[-]
Supérieure à la médiane	1.42 [0.54-3.68]	1.33 [0.52-3.40]	1.40 [0.4-4.02]
Estime de soi			
Inférieure à la médiane	1[-]	1[-]	1[-]
Supérieure à la médiane	2.54 [0.97-6.67]	1.75 [0.69-4.45]	**3.95 [1.24-12.56]***

* p<0.05. Les valeurs encadrées représentent l'intervalle de confiance à 95 %

Une valeur d'odd-ratio supérieure à 1 est à interpréter comme une occurrence plus fréquente d'une pose de garrot de qualité dans le groupe ayant un score dans l'échelle psychologique supérieur à la médiane de notre population.

Une valeur d'odd-ratio inférieure à 1 est à interpréter comme une occurrence moins fréquente d'une pose de garrot de qualité dans le groupe ayant un score dans l'échelle psychologique supérieur à la médiane de notre population.

sont associés à des différences significatives en termes de pose de garrot : en effet, les soldats avec de faibles scores d'altruisme actif et ceux avec des scores élevés d'estime de soi ont fait preuve d'une meilleure efficience.

Profil des soldats et caractéristiques de personnalité

Notre échantillon était composé principalement d'hommes jeunes et d'une seule jeune femme. La plupart des sujets étaient célibataires et avaient moins d'enfants que la moyenne de la population militaire français (31). Ces caractéristiques sont cohérentes avec le contexte de recrutement des sujets en OPEX.

Concernant les traits de personnalité, notre population était comparable à la moyenne de la population civile pour l'empathie et l'altruisme actif (16). Ils présentaient cependant des scores plus élevés en termes d'estime de soi que ceux observés en population générale (32) ; cet effet a déjà été décrit dans la population militaire (33, 34). Nous supposons que l'accomplissement personnel que constituent le métier des armes et la motivation dans l'armée puissent expliquer de tels résultats. Notre population présentait un niveau légèrement plus élevé de *mindfulness* que la population civile générale (21, 35). La formation militaire pourrait également expliquer un tel écart étant donné qu'elle nécessite une ouverture à son environnement, un meilleur contrôle de la respiration pour le combat et le tir ainsi qu'une vigilance augmentée. De plus, l'entraînement sportif notamment pour les sports de combat améliore la *mindfulness* (36).

Des scores plus importants d'empathie et d'altruisme actif ont été retrouvés chez les participants les plus jeunes. Ces résultats contrastent avec les données retrouvées en population civile qui montre plus d'altruistes chez les séniors (37). Dans notre échantillon les soldats les plus âgés étaient ceux ayant la plus grande expérience opérationnelle. Nous supposons donc que les expositions répétées aux conflits armés puissent émousser la sensibilité des soldats. Un effet similaire a été décrit parmi les étudiants en médecine dont l'empathie décline au fur et à mesure de leur pratique clinique (38, 39). De même, les idéaux altruistes ont tendance à décliner au cours de leur cursus chez les étudiants en médecine (40). Des investigations complémentaires seraient nécessaires pour déterminer si l'expérience militaire génère un ajustement similaire en termes d'attitude et de dévouement vis-à-vis d'autrui.

Les corrélations entre les scores de personnalité étaient comparables avec la littérature existante : de haut niveaux de *mindfulness* étaient associés à de hauts niveaux d'estime de soi (35, 41), d'empathie et d'altruisme (42). Dans la continuité, Burks et Birnie ont montré que la *mindfulness-based stress reduction* (MBSR), une des façons de travailler la *mindfulness*, était efficace pour augmenter la préoccupation altruiste chez les professionnels de santé (40, 43). Des scores élevés d'empathie étaient associés à des scores élevés d'altruisme actif, ce qui est cohérent avec l'hypothèse d'un altruisme actif motivé par l'empathie, l'affection et le sentiment de responsabilité qui en découle (16).

Finalement, les joueurs de jeux vidéo avaient des scores plus faibles en termes d'altruisme actif et de *mindfulness* tout en faisant preuve de taux de d'efficience similaires pour l'application du garrot.

Pose du garrot SOFTT®

Nous avons retrouvé un taux d'échec de la pose du SOFTT® de 49 % et un temps moyen de pose de 59 secondes. Ce niveau de performance insuffisant est cohérent avec les données retrouvées dans la littérature. Dans des conditions de salles de formation, Schreckengaust et al. ont obtenu des taux d'échec atteignant 60 % avec une durée de pose moyenne du SOFTT® de 55 secondes (5). Savage et al., pour leur part, retrouvaient un taux d'échec de 28 % avec un temps d'application de 45 secondes (44). Dans une simulation évaluant l'arrêt du flux artériel distal, Heldenberg et al. retrouvaient un taux d'échec de 23 % pour un temps de pose moyen de 26 secondes (45). Concernant les études de Savage et d'Heldenberg, on peut supposer que les taux d'échec plus faibles et la pose plus rapide que dans notre étude puissent être expliqués par l'absence de port d'un équipement de combat qui contraint les mouvements. Quoi qu'il en soit tous ces résultats contrastent avec

ceux de Walter et al. qui ont servis à sélectionner les garrots et qui retrouvaient un taux d'efficacité de 100 % en laboratoire pour le SOFTT® et le CAT® (6).

Le garrot qui est porté sur le gilet pare-balles afin d'être visible et facilement accessible nécessite d'être solidement fixé pour ne pas être perdu sur le terrain. Cette fixation peut également faire perdre du temps en le rendant plus difficile à attraper et à défaire. Le poids et l'encombrement de l'équipement de combat sont également susceptibles d'entraver la pose du garrot.

Nous n'avons pas retrouvé de différence concernant le temps de pose, l'efficacité ni l'efficience par rapport aux scores de *mindfulness* ni d'empathie. Cependant nous mettons en évidence une tendance à obtenir moins de garrots efficaces basée sur l'élimination du pouls dans le groupe ayant de hauts niveaux d'altruisme actif et cette tendance devient significative lorsqu'on considère le critère d'efficience (efficacité plus rapidité). Nous présumons que les caractères ayant une inclinaison altruiste importante réfléchiront plus au rapport « bénéfice risque » pour leur camarade ce qui pourrait leur prendre du temps durant l'action tout en les incitant à appliquer moins de pression sur le garrot.De plus, le principe de la simulation avec un patient « sain » pourrait encore plus renforcer cet effet dans cette situation.

L'estime de soi est la seule facette psychologique associée positivement à l'efficience. Baruch et al. ont souligné le fait que les personnes ayant de hauts niveaux de confiance en eux avaient plus de chance d'être performants dans la compétence de pose de garrot en assurant une meilleure pression et en obtenant de plus faible volume d'hémorragie (25). Une estime de soi ou une confiance en soi augmentée pourrait alléger le fardeau du processus de décision *in situ* en cas d'urgence, rendant plus facile la réalisation d'un geste douloureux s'il est nécessaire. Une autre explication pourrait être que les participants rapportant de hauts niveaux d'estime de soi aient plus d'expériences et se sentent ainsi plus confiants.

Par ailleurs les participants ayant obtenu une interruption du flux artériel poplité avaient en moyenne bénéficié d'une formation SC1 plus récente (7,84 mois écoulé depuis la dernière formation contre 11,03 mois pour ceux ayant fait un échec de pose). Kragh et al. ont mis en évidence que sur un délai court de six jours la répétition des entraînements ne modifiait pas la perte de compétence (46). Cependant, Schreckengaust et Unlu ont observé un effet positif et sensiblement persistant d'une formation régulière et répétée concernant la pose efficace d'un garrot tourniquet (5, 47).

Limitations

La taille de notre échantillon était malgré tout limitée et impliquait principalement des hommes en raison des contraintes d'un théâtre d'opération extérieure. Nous avons également un possible biais de déclaration concernant l'autoévaluation de la personnalité des sujets : en effet en situation de conflit armé, les soldats pourraient avoir été réticents à se décrire comme étant « une personne au cœur tendre ». Le système d'auto-questionnaire est subjectif et peut lui-même entraîner un biais dans la perception et la réponse aux questions. Ogle et al. ont en effet mis en évidence qu'un comportement empathique (par hétéro évaluation) était associé à une meilleure compétence clinique parmi les étudiants en médecine alors que ce n'était le cas de l'empathie évaluée par auto-questionnaire (48).

Nous avons également fait face à un biais de recueil avec douze échelles d'altruisme actif qui n'ont pas été remplies, possiblement car elles se situaient au verso de la feuille qui n'a pas été retournée. Dans le contexte opérationnel de l'étude cette lacune n'a pas pu être détectée à temps pour être corrigée.

Par ailleurs, notre étude étant basée sur une simulation, impliquant que la pose de garrot ne sauvait pas vraiment la victime, certains soldats ont pu avoir plus de mal à réaliser une procédure douloureuse sur un camarade sans bénéfice vital.

Perspectives

De nouvelles études sont nécessaires pour investiguer la corrélation entre les traits de personnalité et la performance dans la réalisation de gestes de sauvetage afin d'améliorer la formation et le maintien dans le temps des compétences techniques et non techniques. Sharma et Agarwala ont révélé l'efficacité de programmes d'interventions comportementales pour améliorer l'estime de soi et l'estime collective. Ceci pourrait être doublement utile étant donné que de hauts niveaux d'estime de soi sont associés à une diminution du risque d'anxiété et de dépression, tout en améliorant la performance technique (49).

Par ailleurs l'apprentissage adaptatif, qui implique d'adapter la difficulté de la tâche au niveau du sujet, pourrait optimiser le processus de recyclage qui est nécessaire pour compenser l'attrition des compétences avec le temps.

Comme évoqué précédemment, l'efficacité de la pose de garrots et le rôle des traits de personnalité pourraient être différents en situation réelle. Le « jeu sérieux » (*serious gaming*) est une nouvelle voie d'apprentissage pouvant être utile dans les scénarios de gestion d'urgence complétée éventuellement par des techniques de réalité augmentée ou virtuelle et d'apprentissage adaptatif. En obtenant un environnement d'entraînement plus réaliste, l'apprentissage du SC1 sera plus immersif. De plus, les actions positives peuvent être encouragées et être une voie pour améliorer l'estime de soi et la satisfaction en entraînant un cercle vertueux. Des études américaines récentes ont cherché à évaluer les bénéfices potentiels des formations basées sur l'apprentissage adaptatif et les jeux sérieux : les auteurs ont mis en évidence une utilité dans des conditions de gestion des hémorragies comparée aux méthodes habituelles de briefing-debriefing (50–52). Dans le cadre d'un programme français, Pasquier et al. ont développé le 3D-SC1®, un *serious game* dédié à la formation au SC1. Le 3D-SC1® pourrait être utilisé pour explorer plus avant nos résultats en créant un environnement de simulation favorable à la réalisation d'études (53).

Enfin, notre variable composite d'efficience impliquait de nombreuses compétences et une évaluation précise

de chaque étape est nécessaire pour mieux comprendre les modèles de comportement mis en œuvre.

Conclusion

Bien qu'étant un geste de sauvetage au combat efficace pour contrôler une hémorragie, la pose d'un garrot tactique est un geste exigeant. Les enjeux importants auxquels sont confrontés les militaires nécessitent d'optimiser encore plus les formations, éventuellement avec un renforcement sur les spécificités et implications de la personnalité des soldats. Nous avons observé que certains traits de personnalité étaient associés à des différences significatives en termes de pose de garrot tactique. Notamment, les soldats avec un bas niveau d'altruisme actif et un haut niveau d'estime de soi posaient plus souvent un garrot de façon efficiente.

Si changer la motivation altruiste des soldats semble difficile à réaliser et non souhaitable, être conscient de ses effets potentiels peut aider à deux niveaux. Premièrement, sur un plan personnel, cela peut aider les individus à mieux se connaître et à développer des stratégies adaptées en prenant en compte leur sensibilité. Deuxièmement, à l'échelle collective, les formateurs peuvent travailler avec des stratégies d'apprentissage adaptatif pour aider leurs élèves à améliorer leurs compétences.

Des études approfondies sont nécessaires pour évaluer le rôle de l'altruisme en tant que facteur pouvant ralentir la prise de décision en situation opérationnelle. L'estime de soi pour sa part émerge comme un véritable atout en termes de compétence militaire et de résilience, bénéfique en situation de stress intense. Il semble ainsi nécessaire d'adapter nos formations actuelles pour prendre en compte le rôle de ces traits de personnalité.

Les auteurs ne déclarent pas de conflit d'intérêt concernant les données présentées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg. 2012; 73(6 Suppl 5):S431-7.
2. Pasquier P, Dubost C, Boutonnet M, Chrisment A, Villevieille T, Batjom E, et al. Predeployment training for forward medicalisation in a combat zone: the specific policy of the French Military Health Service. Injury. 2014; 45(9):1307-11.
3. Kragh JF, Walters TJ, Baer DG, Fox CJ, Wade CE, Salinas J, et al. Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma. J Trauma. 2008; 64(2 Suppl):S38-49; discussion S49-50.
4. Maran NJ, Glavin RJ. Low – to high-fidelity simulation – a continuum of medical education? Med Educ. 2003; 37 Suppl 1:22-8.
5. Schreckengaust R, Littlejohn L, Zarow GJ. Effects of training and simulated combat stress on leg tourniquet application accuracy, time, and effectiveness. Mil Med. 2014; 179(2):114-20.
6. Walters TJ, Wenke JC, Kauvar DS, McManus JG, Holcomb JB, Baer DG. Effectiveness of self-applied tourniquets in human volunteers. Prehosp Emerg Care. 2005; 9(4):416-22.
7. Gordon M, Box H, Farrell M, Stewrt A. Non-technical skills learning in healthcare through simulation education: integrating the SECTORS learning model and complexity theory. BMJ Simul Technol Enhanc Learn. 2015; 1(2):67-70.
8. Riem N, Boet S, Bould MD, Tavares W, Naik VN. Do technical skills correlate with non-technical skills in crisis resource management: a simulation study. BJA Br J Anaesth. 2012; 109(5):723-8.
9. Mercer SW, Reynolds WJ. Empathy and quality of care. Br J Gen Pract. 2002; 52(Suppl):S9-12.
10. Larson EB, Yao X. Clinical empathy as emotional labor in the patient-physician relationship. JAMA. 2005; 293(9):1100-6.
11. Neumann M, Wirtz M, Bollschweiler E, Mercer SW, Warm M, Wolf J, et al. Determinants and patient-reported long-term outcomes of physician empathy in oncology: A structural equation modelling approach. Patient Educ Couns. 2007; 69(1-3):63-75.
12. Bikker AP, Mercer SW, Reilly D. A pilot prospective study on the consultation and relational empathy, patient enablement, and health changes over 12 months in patients going to the Glasgow Homoeopathic Hospital. J Altern Complement Med. 2005; 11(4):591-600.
13. Price S, Mercer SW, MacPherson H. Practitioner empathy, patient enablement and health outcomes: a prospective study of acupuncture patients. Patient Educ Couns. 2006; 63(1-2):239-45.
14. MacPherson H, Mercer SW, Scullion T, Thomas KJ. Empathy, enablement, and outcome: an exploratory study on acupuncture patients' perceptions. J Altern Complement Med. 2003; 9(6):869-76.
15. Mercer SW, Higgins M, Bikker AM, Fitzpatrick B, McConnachie A, Lloyd SM, et al. General Practitioners' Empathy and Health Outcomes: A Prospective Observational Study of Consultations in Areas of High and Low Deprivation. Ann Fam Med. 2016; 14(2):117-24.
16. Büssing A, Kerksieck P, Günther A, Baumann K. Altruism in adolescents and young adults: validation of an instrument to measure generative altruism with structural equation modeling. Int J Child Spiritual. 2013; 18(4):335-50.
17. Post SG. Altuism, happiness, and health: it's good to be good. Int J Behav Med. 2005; 12(2):66-77.
18. Meredith LS, Sherbourne CD, Gaillot SJ. Promoting psychological resilience in the US military. Rand Corporation; 2011.
19. Fernandez ME, Mutran EJ, Reitzes DC. Moderating the effects of stress on depressive symptoms. Res Aging. 1998; 20(2):163-82.
20. Rohall DE, Prokopenko O, Ender MG, Matthews MD. The role of collective and personal self-esteem in a military context. Curr Res Soc Psychol. 2014; 22(2):10-21.
21. Walach H, Buchheld N, Buttenmüller V, Kleinknecht N, Schmidt S. Measuring mindfulness – the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). Personal Individ Differ. 2006; 40(8):1543-55.
22. Rees B. Overview of outcome data of potential meditation training for soldier resilience. Mil Med. 2011; 176(11):1232-42.
23. Raab K. Mindfulness, self-compassion, and empathy among health care professionals: a review of the literature. J Health Care Chaplain. 2014; 20(3):95-108.
24. Baruch EN, Benov A, Shina A, Berg AL, Shlaifer A, Glassberg E, et al. Does practice make perfect? Prospectively comparing effects of 2 amounts of practice on tourniquet use performance. Am J Emerg Med. 2016; 34(12):2356-61.
25. Baruch EN, Kragh JF, Berg AL, Aden JK, Benov A, Shina A, et al. Confidence-Competence Mismatch and Reasons for Failure of Non-Medical Tourniquet Users. Prehosp Emerg Care. 2017; 21(1):39-45.
26. Johnson J, Johnson R. US Patent 7776064B2: Tourniquet article. 2010. Available at https://www.google.com/patents/US7776064; accessed March 15, 2017. [date unknown].
27. Boies K, Yoo T-Y, Ebacher A, Lee K, Ashton MC. Validity Studies Psychometric Properties of Scores on the French and Korean Versions of the Hexaco Personality Inventory. Educ Psychol Meas. 2004; 64(6):992-1006.
28. Lee K, Ashton MC. Further assessment of the HEXACO Personality Inventory: two new facet scales and an observer report form. Psychol Assess. 2006; 18(2):182-91.

29. Koenig LB, McGue M, Krueger RF, Bouchard TJ. Religiousness, antisocial behavior, and altruism: genetic and environmental mediation. J Pers. 2007; 75(2):265-90.
30. Rosenberg M. Society and the adolescent self-image. Princeton, N.J.: Princeton University Press; 1965.
31. Direction des ressources humaines du ministère de la Défense. Les militaires et leur famille. 2010. Available at http://www.defense.gouv.fr/content/download/96612/934432/file/Rapport_Famille (def_avec_signets).pdf; accessed September 11, 2016. [date unknown].
32. Robins RW, Hendin HM, Trzesniewski KH. Measuring Global Self-Esteem: Construct Validation of a Single-Item Measure and the Rosenberg Self-Esteem Scale. Pers Soc Psychol Bull. 2001; 27(2):151-61.
33. McGraw L, Pickering MA, Ohlson C, Hammermeister J. The influence of mental skills on motivation and psychosocial characteristics. Mil Med. 2012; 177(1):77-84.
34. Milla A. Relations entre soutien familial et santé psychique chez les militaires en opération extérieure: une étude prospective à partir du suivi de 125 militaires [doctoral thesis]. Lyon, France, University Claude Bernard Lyon 1, 2014. [date unknown].
35. Trousselard M, Steiler D, Raphel C, Cian C, Duymedjian R, Claverie D, et al. Validation of a French version of the Freiburg Mindfulness Inventory – short version: relationships between mindfulness and stress in an adult population. Biopsychosoc Med. 2010; 4:8.
36. Trousselard M, Steiler D, Claverie D, Canini F. Relationship between Mindfulness and Psychological Adjustment in Soldiers According to Their Confrontation with Repeated Deployments and Stressors. Psychology. 2012; 03(01):100.
37. Freund AM, Blanchard-Fields F. Age-related differences in altruism across adulthood: making personal financial gain versus contributing to the public good. Dev Psychol. 2014; 50(4):1125-36.
38. McRae, PharmD J, Calusi G, Liu M, Scognamiglio V, Messina E, Polenzani L, et al. Erosion of Empathy in Primary Care Trainees. Jefferson College of Population Health Posters 2016. Available at http://jdc.jefferson.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=jcphposters; accessed March 15, 2017. [date unknown].
39. West CP, Huschka MM, Novotny PJ, Sloan JA, Kolars JC, Habermann TM, et al. Association of perceived medical errors with resident distress and empathy: a prospective longitudinal study. JAMA. 2006; 296(9):1071-8.
40. Burks DJ, Kobus AM. The legacy of altruism in health care: the promotion of empathy, prosociality and humanism. Med Educ. 2012; 46(3):317-25.
41. Thompson BL, Waltz JA. Mindfulness, Self-Esteem, and Unconditional Self-Acceptance. J Rat-Emo Cognitive-Behav Ther. 2007; 26(2):119-26.
42. Atkins PW. Empathy, self-other differentiation and mindfulness training. Organ Empathy. 2014; 49-70.
43. Birnie K, Speca M, Carlson LE. Exploring self-compassion and empathy in the context of mindfulness-based stress reduction (MBSR). Stress Health. 2010; 26(5):359-71.
44. Savage E, Pannell D, Payne E, O'Leary T, Tien H. Re-evaluating the field tourniquet for the Canadian Forces. Mil Med. 2013; 178(6):669-75.
45. Heldenberg E, Aharony S, Wolf T, Vishne T. Evaluating new types of tourniquets by the Israeli Naval special warfare unit. Disaster Mil Med. 2015; 1:1. Available at https://disastermilitarymedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/2054-314X-1-1; accessed March 15, 2017.
46. Kragh JF, Dubick MA. Skill decay or maintenance between tourniquet uses among first aid caregivers: Exploration in a manikin model. Am J Emerg Med. 2016; 34(9):1897-9.
47. Unlu A, Kaya E, Guvenc I, Kaymak S, Cetinkaya RA, Lapsekili EO, et al. An evaluation of combat application tourniquets on training military personnel: changes in application times and success rates in three successive phases. J R Army Med Corps. 2015; 161(4):332-5.
48. Ogle J, Bushnell JA, Caputi P. Empathy is related to clinical competence in medical care. Med Educ. 2013; 47(8):824-31.
49. Sharma S, Agarwala S. Self-Esteem and Collective Self-Esteem Among Adolescents: An Interventional Approach. Psychol Thought. 2015; 8(1):105-13.
50. Siu K-C, Best BJ, Kim JW, Oleynikov D, Ritter FE. Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention. Mil Med. 2016; 181(5 Suppl):214-20.
51. Sottilare R, Hackett M, Pike W, LaViola J. Adaptive instruction for medical training in the psychomotor domain. J Def Model Simul 2016. Available at http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1548512916668680; accessed February 16, 2017.
52. Townsend L, Milham L, Riddle D, Phillips CH, Johnston J, Ross W. Training Tactical Combat Casualty Care with an Integrated Training Approach. In: Foundations of Augmented Cognition: Neuroergonomics and Operational Neuroscience. Springer International Publishing; 2016:25362.
53. Pasquier P, Mérat S, Malgras B, Petit L, Queran X, Bay C, et al. A Serious Game for Massive Training and Assessment of French Soldiers Involved in Forward Combat Casualty Care (3D-SC1): Development and Deployment. JMIR Serious Games. 2016; 4(1).

INFORMATION

Afin d'assurer un suivi régulier de l'acheminement de la revue « Médecine et Armées », merci de faire parvenir à la rédaction tous changements d'adresse d'affectation.

« Médecine et Armées »
M^me^ M. SCHERZI
1 place Alphonse Laveran
75230 Paris Cedex 05

e-mail : medarmees@defense.gouv.fr
Intradef : martine.scherzi@intradef.gouv.fr
☎ 01 40 51 47 44