Actualités sur les diarrhées aiguës liées aux déploiements hors métropole

R. Michel[a, b, c], S. Sicard[a], T. Coton[d], S. Watier-Grillot[a], A. Buzens[a], C. Marimoutou[a, c], A. Mayet[a], V. Pommier de Santi[a]

a Centre d'épidémiologie et de santé publique des armées, Camp de Sainte Marthe, BP 40026 – 13568 Marseille Cedex 02.
b École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.
c SESSTIM-UMR 912, Aix-Marseille université, 27 boulevard Jean Moulin – 13385 Marseille Cedex 5.
d Hôpital d'instruction des armées Laveran, BP 60149 – 13384 Marseille Cedex 13.

Résumé

La diarrhée aiguë est une des principales préoccupations de santé des voyageurs, en particulier lors de séjours dans les pays en développement. D'origine principalement bactérienne ou virale, elle peut être responsable d'épidémies touchant un grand nombre de voyageurs. Les militaires provenant de pays industrialisés et déployés en zone tropicale sont particulièrement exposés aux maladies diarrhéiques. Ces dernières restent la pathologie la plus fréquente chez les militaires français déployés hors métropole malgré les informations délivrées, les moyens de prévention mis en œuvre et les axes de recherche développés. Même si à titre individuel la diarrhée du voyageur est souvent bénigne, dans la collectivité militaire elle est susceptible de compromettre la capacité opérationnelle des forces et est une préoccupation du Service de santé des armées qui mène des actions de prévention et des projets de recherche sur cette thématique par ailleurs soumise à la surveillance épidémiologique des armées. Le présent article a pour objectif de faire un point sur la diarrhée du voyageur et celle liée au déploiement dans les armées françaises. les auteurs présentent les données de la surveillance épidémiologique, les dernières épidémies survenues chez les militaires français hors de France métropolitaine et les résultats de différentes études menées sur cette thématique dans les armées.

Mots-clés : Diarrhées. Opération extérieure. Recherche. Surveillance épidémiologique.

Abstract

ACUTE DIARRHOEA RELATED TO OVERSEAS DEPLOYMENT.

Acute diarrhoea is one of the main health issues for travelers, in particular for those travelling in developing countries. Acute diarrhoea is mainly associated with two classes of infectious agents, i.e., bacteria and viruses. It can be responsible for epidemics concerning large numbers of travelers. Soldiers coming from industrialized countries and deployed in tropical areas are particularly exposed to diarrhoeal diseases. Acute diarrhoea remains the most frequent pathology among the French troops deployed out of Metropolitan France in spite of the pre-deployment information delivered, the preventive counter measures implemented and the research programs developed. Even if acute travelers' diarrhoea is often benign, within the military community it is likely to compromise the operational readiness of the Armed Forces. It is also a public health concern for the French Military Health Service (MHS) which implements preventive counter measures and conducts research projects in addition to monitoring the disease through a specific epidemiological surveillance system. This article aims to give a progress report on the travelers' diarrhoea related to the French military deployments through the epidemiologic data of the monitoring, the latest epidemics among the French troops deployed overseas, and various studies conducted by the Military Health Service.

Keywords: Deployment. Diarrhoea. Epidemiological surveillance. Research.

R. MICHEL, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce. S. SICARD, médecin en chef, praticien confirmé. T. COTON, médecin en chef, praticien certifié. S. WATIER, vétérinaire en chef, praticien confirmé. A. BUZENS, médecin principal, praticien confirmé. C. MARIMOUTOU, médecin en chef, praticien certifié. A. MAYET, médecin en chef, praticien certifié. V. POMMIER DE SANTI, médecin en chef, praticien certifié.

Correspondance : Monsieur le médecin en chef R. MICHEL, École de santé des armées - CS 52501 – 69675 Bron Cedex.
E-mail : remy.michel@intradef.gouv.fr

Introduction

Les voyageurs, quelles que soient leur destination et les conditions du voyage, sont fréquemment victimes de problèmes de santé. Le taux de voyageurs malades varie de 15 % à 70 % selon les études, en fonction du type de voyageurs, des destinations et des conditions de séjour. La diarrhée est toujours le plus fréquent des

problèmes de santé en voyage, avec les affections des voies aériennes supérieures, les dermatoses et la fièvre.

La prévention de la diarrhée du voyageur repose avant tout sur les mesures d'hygiène au premier rang desquelles le lavage fréquent des mains. La mise en place de moyens permettant le lavage des mains sera toujours à privilégier. En l'absence d'eau et de savon, un gel ou une solution hydro-alcoolique peuvent être utilisés. La prévention des troubles digestifs d'origine alimentaire (Toxi-infection alimentaire collective ou TIAC) repose principalement sur les mesures suivantes : ne consommer que de l'eau en bouteille correctement capsulée ou rendue potable par des traitements fiables, éviter les glaçons ou les jus de fruits frais préparés de façon artisanale, éviter la fréquentation de restaurants locaux et les modes de restauration en dehors des circuits validés et contrôlés par le Service de santé des armées (SSA), ainsi que les approvisionnements de denrées locales ou, à défaut, appliquer à ces denrées un traitement assainissant efficace (cuisson à cœur, désinfection des végétaux). La prévention médicamenteuse de ces diarrhées n'est en général pas indiquée (1). Aucun vaccin n'est à ce jour satisfaisant dans la prévention de la diarrhée du voyageur et il ne semble pas réaliste d'imaginer un vaccin en raison du grand nombre de pathogènes responsables de ce symptôme, ainsi que de la variabilité génétique de certains de ces pathogènes (norovirus).

Dans cet article, les auteurs font un point sur la diarrhée du voyageur et celle liée au déploiement dans les armées françaises. Ils présentent également les données de la surveillance épidémiologique, les dernières épidémies survenues chez les militaires français hors de France métropolitaine et différentes études menées sur cette thématique dans les armées.

La diarrhée du voyageur

La diarrhée du voyageur est en général définie par l'émission d'au moins trois selles non moulées par 24 heures associée à au moins un symptôme parmi les suivants : nausées, vomissements, douleurs abdominales, ténesme ou encore fièvre (2). La diarrhée est une des principales préoccupations de santé des voyageurs, en particulier lors de séjours dans les pays en développement (3), son taux d'attaque pouvant dépasser 50 % pour un séjour de trois semaines. Il s'agit généralement d'épisodes aigus bénins, spontanément résolutifs en un à trois jours, mais qui peuvent parfois être plus sévères ou se compliquer. Dans 10 % à 40 % des cas, l'étiologie n'est pas identifiée. La plupart des diarrhées du voyageur pour lesquelles l'étiologie est identifiée sont d'origine bactérienne (*Escherichia coli* entérotoxinogène, *Salmonella enterica* non typhi, *Shigella spp, Campylobacter spp, Yersinia enterocolitica, Vibrio cholerae…*) (4, 5). Les diarrhées d'origine virale sont également fréquentes, en particulier les infections à rotavirus et à norovirus (6). Ces dernières peuvent être responsables d'épidémies touchant très rapidement un grand nombre de voyageurs (7, 8). On estime que le norovirus est associé à 1/5 des cas de diarrhée au niveau mondial et cause plus de 200 000 décès annuellement dans les pays en développement. C'est une cause classique de diarrhée du voyageur et un fléau pour les troupes militaires déployées (9). Historiquement, le rotavirus était la principale cause de diarrhée sévère chez les enfants en bas âge. Aujourd'hui, des vaccins sont disponibles pour le rotavirus et sont universellement recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé. Dans les pays aux programmes de vaccination efficaces contre le rotavirus, la maladie due à cet agent pathogène a nettement diminué au profit du norovirus qui est maintenant la principale cause de gastro-entérite chez l'enfant.

Les infections parasitaires (*Giardia intestinalis, Cryptosporidium spp, Isospora belli, Cyclospora cayatanensis, Entamoeba histolytica…*) sont moins fréquentes et sont plus volontiers responsables d'épisodes de diarrhée prolongés (5, 10).

L'amélioration des conditions d'hygiène dans les pays en développement a permis de diminuer le risque de diarrhée chez les voyageurs de 20 % à 8 % environ pour une durée de séjour de 2 semaines. Malgré cela, les diarrhées aiguës ou chroniques restent responsables d'un tiers des consultations médicales au retour d'un voyage (11). Par ailleurs, la survenue d'une diarrhée du voyageur, plus particulièrement au retour d'un voyage en Asie, est associée au portage digestif de bactéries multirésistantes ; *E. coli*, porteuse de béta lactamase à spectre étendu (12, 13), d'autant plus que cette diarrhée a été traitée par antibiotiques et lopéramide (14). Les complications à long terme ne sont pas exceptionnelles, un syndrome du côlon irritable a ainsi été décrit chez 3 % à 17 % des patients après un épisode de diarrhée du voyageur (15, 16).

Les consultations préalables au voyage sont une bonne opportunité pour les professionnels de santé de conseiller les voyageurs et discuter des stratégies de prévention telles que l'hygiène de l'eau et des aliments, les vaccinations et les éventuels traitements probabilistes qui peuvent réduire l'incidence et l'impact de la diarrhée du voyageur (17). Dans les armées, les séances d'éducation pour la santé sont un complément à ces informations et contribuent au maintien de la capacité opérationnelle des forces déployées (18). Elles sont une des composantes de la stratégie de prévention des risques infectieux en opération, avec l'évaluation des risques avant déploiement, les vaccinations, la lutte antivectorielle, la chimioprophylaxie anti-paludique, la surveillance épidémiologique, l'investigation des signaux sanitaires et le suivi des personnels au retour de mission. Cependant, malgré les informations délivrées et les moyens de prévention mis en œuvre, la diarrhée aiguë reste la pathologie la plus fréquente chez le personnel militaire déployé hors métropole.

Actualités de la diarrhée du voyageur dans les armées

Les militaires provenant de pays industrialisés et déployés principalement en zone tropicale sont particulièrement exposés aux diarrhées aiguës qui

restent l'une des principales menaces sanitaires avec des incidences variant depuis des années de 5 à 30 épisodes pour 100 personnes-mois. Bien que souvent bénignes à titre individuel, des cas sévères peuvent survenir comme ces trois cas de méningo-encéphalite liés à un norovirus chez des militaires britanniques lors de l'opération « Herrick », en Afghanistan en 2002, à l'origine de l'élaboration d'un algorithme de prise en charge de la diarrhée aiguë dans un contexte opérationnel (19). Ces affections sont également susceptibles de compromettre la capacité opérationnelle individuelle et collective des forces. Malgré cela, l'importance accordée au problème des diarrhées aiguës dans les armées reste faible (20) du fait de la banalisation de cette pathologie et d'un sentiment de fausse sécurité, même si de nombreuses études ont été publiées à ce sujet dans les forces armées françaises et étrangères évaluant l'indisponibilité moyenne à 3 jours (21), soit plus de 13 000 jours d'indisponibilité annuelle pour l'armée française en OM/OPEX (Institut de recherche biomédicale des armées données non publiées) avec cependant peu d'évacuations sanitaires induites (22).

Dans les armées étrangères

Une étude publiée en 2004 a montré qu'au décours d'une mission de sept mois environ en Iraq ou en Afghanistan, plus de 70 % des militaires américains déployés avaient présenté au moins un épisode de diarrhée au cours de la mission (23). Ces épisodes avaient eu un impact sur la disponibilité de la moitié des personnels déployés.

Une étude de cohorte prospective sur la diarrhée du voyageur a été menée en 2004 auprès de 211 militaires américains déployés en Égypte (24). Son incidence a été estimée à 25,2 épisodes pour 100 personnes/mois. Les bactéries les plus fréquemment identifiées étaient *E. coli* entérotoxinogène (42 %) et *Campylobacter jejuni* (10 %).

De nombreuses épidémies de diarrhée aiguë ont été décrites ces dernières années dans les armées étrangères (25-31). Bailey et al. ont montré l'importance des virus dans les épidémies de diarrhées aiguës survenues chez les militaires britanniques déployés de 2002 à 2007 (32). Dans cette étude, sur les 11 épidémies de gastro-entérite aiguës étudiées, 10 étaient d'origine virale et 10 étaient survenues en Irak. Sur les 84 virus identifiés, 61 (73 %) étaient des norovirus. Le rôle des norovirus dans la survenue d'épidémies de gastro-entérites aiguës en milieu militaire a également été publié par ailleurs (33, 34).

Dans les armées françaises

Une étude visant à évaluer l'impact opérationnel de différentes pathologies au cours d'un déploiement de 4 mois, menée auprès de 690 militaires français en Côte d'Ivoire a été publiée en 2009 (35). Cette étude a montré que plus de la moitié des personnels déployés (55,7 %) avait consulté au moins une fois au cours de la mission. La diarrhée arrivait au premier rang des pathologies responsables d'une incapacité opérationnelle, avec plus de 2 jours d'incapacité pour 1 000 hommes.jours, devant les troubles musculo-squelettiques, les affections bucco-dentaires, le paludisme, les affections cutanées et les fièvres d'origine indéterminées. Plus récemment, Aoun et al. ont mené une étude prospective chez des militaires français déployés sur trois théâtres d'opérations au Liban, en Côte d'Ivoire et en Afghanistan (36). L'objectif était d'évaluer l'incidence des problèmes de santé et leur impact sur la capacité opérationnelle des forces déployées. Sur les 4 349 consultations analysées, les diarrhées apparaissaient comme le deuxième motif de consultation (19 %) derrière les traumatismes (21 %).

L'analyse des données de la surveillance épidémiologique des armées pour les forces françaises basées à Djibouti de 2005 à 2009 a permis d'établir que la diarrhée aiguë était l'évènement de santé le plus fréquemment déclaré, avec une incidence annuelle de 260 à 350 cas pour 1 000 personnes/années (37). En complément de cette étude, Coton mentionnait la proportion non négligeable des salmonelloses mineures et des giardiases survenant chez les militaires français à Djibouti (38).

En plus de ce « bruit de fond » lié à la circulation des agents microbiens responsables de maladies diarrhéiques, plusieurs épidémies de diarrhées ont été décrites ces dernières années, principalement liées à des Toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) mais pas uniquement. À noter que la France est un des rares pays à employer des personnels civils recrutés localement dans les structures de restauration en opération extérieure, souvent insuffisamment formés aux règles d'hygiène en restauration collective, ce qui constitue potentiellement un risque sanitaire.

La première que nous décrirons n'est pas survenue en opération mais sur le territoire métropolitain (39). Il nous semble cependant important de l'évoquer ici en raison de l'impact que représenterait une telle épidémie si elle survenait en opération. En avril 2011, à l'occasion d'un exercice de saut de nuit, 147 parachutistes présentent de la fièvre, des diarrhées et des vomissements. L'investigation réalisée dès le lendemain a permis de retrouver un norovirus de type I chez un des cuisiniers. Ce même norovirus était retrouvé dans plusieurs plats de crudités servis au déjeuner et au dîner la veille de l'épisode épidémique, confortant l'hypothèse de la contamination des plats par ce cuisinier.

Des agents pathogènes plus rares chez les militaires ont été identifiés à l'occasion de l'investigation d'épidémies de diarrhées. En Haïti par exemple, en décembre 2010, l'investigation d'un *cluster* de 21 cas de diarrhée aiguë chez des militaires et gendarmes a permis de faire le diagnostic de choléra dans le contexte de l'épidémie qui sévissait alors sur l'île (40).

Il a été montré, en particulier pour le paludisme, que l'ouverture d'un nouveau théâtre d'opérations extérieure était à risque de survenue d'une épidémie dans les semaines qui suivent l'entrée de théâtre. Les maladies diarrhéiques n'échappent pas à cette règle, en témoigne l'épidémie survenue en avril 2013 dans le contingent des

militaires français, deux mois après le déclenchement de l'opération « Serval » au Mali (41). La situation du Mali en zone intertropicale, ses dimensions et les conditions d'entrée du théâtre exposaient les militaires de l'opération « Serval » à de nombreux risques sanitaires, en particulier aux maladies du péril fécal. Dans ce contexte, une épidémie massive de diarrhées survenait à Gao en avril 2013. Au total, du 11 avril au 17 mai 2013, 270 cas de diarrhées aiguës ont été déclarés, correspondant à un taux d'attaque de 15,9 % (fig. 1).

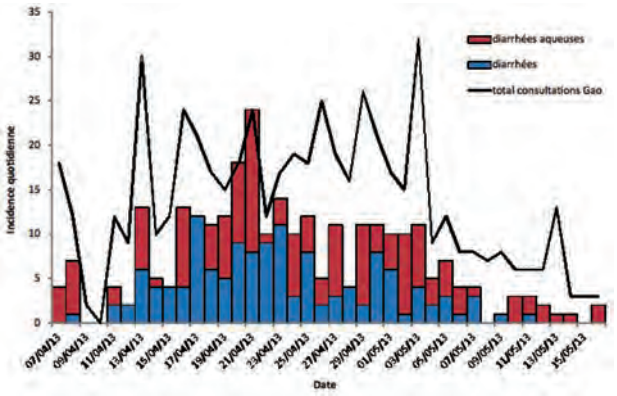


Figure 1. Incidence quotidienne des diarrhées et nombre quotidien de consultations déclarées à Gao via le système d'alerte et surveillance en temps réel ASTER du 7 avril au 16 mai 2013 (Michel et al. 2015).

L'origine de l'épidémie était multifactorielle (problème d'approvisionnement en eau et manquements aux règles d'hygiène élémentaires en campagne en particulier). Cette épidémie est survenue dans les premiers jours du désengagement des militaires de la force « Serval ». Cet évènement aurait eu des conséquences opérationnelles importantes s'il était survenu quelques semaines plus tôt, lors des phases de combats. L'acheminement de 6 prélèvements de selles a nécessité 8 jours entre le départ de Gao et l'arrivée à l'Hôpital d'instruction des armées (HIA) Laveran à Marseille. Il a cependant permis d'isoler des shigelles sur trois d'entre eux : une *Shigella flexneri* de phénotype sauvage et deux *Shigella sonnei* ayant le même antibiotype (résistance de bas niveau aux quinolones et résistance au cotrimoxazole). Ces difficultés d'acheminement de prélèvements depuis les théâtres d'opérations vers la France sont à l'origine de réflexions sur des procédures standardisées permettant de réduire ces délais. Par ailleurs, le projet de création de l'Élément mobile d'intervention biologique et épidémiologique (EMIBE) pourrait permettre de s'affranchir de ces contraintes en permettant d'acheminer sur les théâtres d'opérations des moyens complémentaires de diagnostic biologique.

Nous mentionnerons aussi une TIAC survenue au sein des militaires déployés en République Centrafricaine (RCA) dans le cadre de l'opération « Sangaris » (42). En janvier 2016, une épidémie massive de diarrhée aiguë survenait sur le contingent des quelque 900 militaires déployés en RCA. Le nombre de malades était estimé à 200, soit un taux d'attaque autour de 22 %. Une origine alimentaire (TIAC) était évoquée dès le début de cet évènement sanitaire. Une étude cas-témoin a été réalisée auprès de 83 malades et 161 témoins, ainsi qu'une enquête environnementale menée par le vétérinaire de théâtre. Les analyses réalisées en France ont permis de détecter un norovirus de type II dans les selles des six patients prélevés. Ce même norovirus était retrouvé dans une salade de pâtes dont la consommation était statistiquement associée à la maladie. Par ailleurs, de forts niveaux de contamination par *E. coli* étaient mis en évidence dans trois plats différents (salades de riz, de carottes et de concombres). L'inspection des installations de restauration collective mettait en évidence des anomalies liées aux bonnes pratiques d'hygiène et à l'aptitude médicale du Personnel civil de recrutement local (PCRL). Cette investigation a également permis de souligner le défi que représente l'investigation des TIAC en OPEX, en raison notamment de contraintes logistiques fortes liées au transport d'échantillons (selles, denrées) vers des laboratoires compétents de métropole.

Enfin, en novembre 2016 est survenue une épidémie de diarrhée au sein du détachement d'Abeibara au Mali durant l'opération « Barkhane », touchant 40 % du contingent et alors que plusieurs attaques par IED étaient subies par le détachement.

Surveillance épidémiologique des diarrhées en opération extérieure

Un certain nombre de maladies du péril fécal et à transmission par voie alimentaire sont soumises à la Surveillance épidémiologique des armées (SEA). Celles susceptibles de provoquer des diarrhées sont les amibiases (codées A1), le choléra (A4), les diarrhées aiguës survenant outre-mer ou en OPEX (A5), les shigelloses (A11) et les TIAC (A12). Les giardases, pourtant fréquentes, n'entrent pas dans le cadre de cette surveillance (36). Avec 2 589 cas en 2016, les diarrhées aiguës survenant outre-mer ou en OPEX étaient de loin les évènements de santé les plus déclarés à la SEA, devant les infections respiratoires aiguës fébriles (1 314 cas) et les traumatismes sonores aigus (1 194 cas). La figure 2 donne la distribution des diarrhées aiguës déclarées à la SEA selon le pays de déclaration A ces cas, s'ajoutent les 256 cas de diarrhée contractée hors métropole mais déclarés au retour en France, 2 amibiases, 15 shigelloses et plus de 300 cas de maladie en liaison avec une TIAC. L'incidence des diarrhées déclarées outre-mer ou en OPEX était maximale en 2013, avec plus de 6 000 cas déclarés, dont près de la moitié pour les cas déclarés au sein des forces françaises au Mali. Elle est en nette diminution en 2016 par rapport aux années précédentes. Il convient cependant de garder à l'esprit que l'incidence de cette pathologie est sous-estimée. Une étude menée chez des militaires français déployés au Tchad avait en effet permis d'estimer que moins d'un tiers des cas de diarrhées survenant outre-mer ou en OPEX étaient déclarés à la SEA (43).

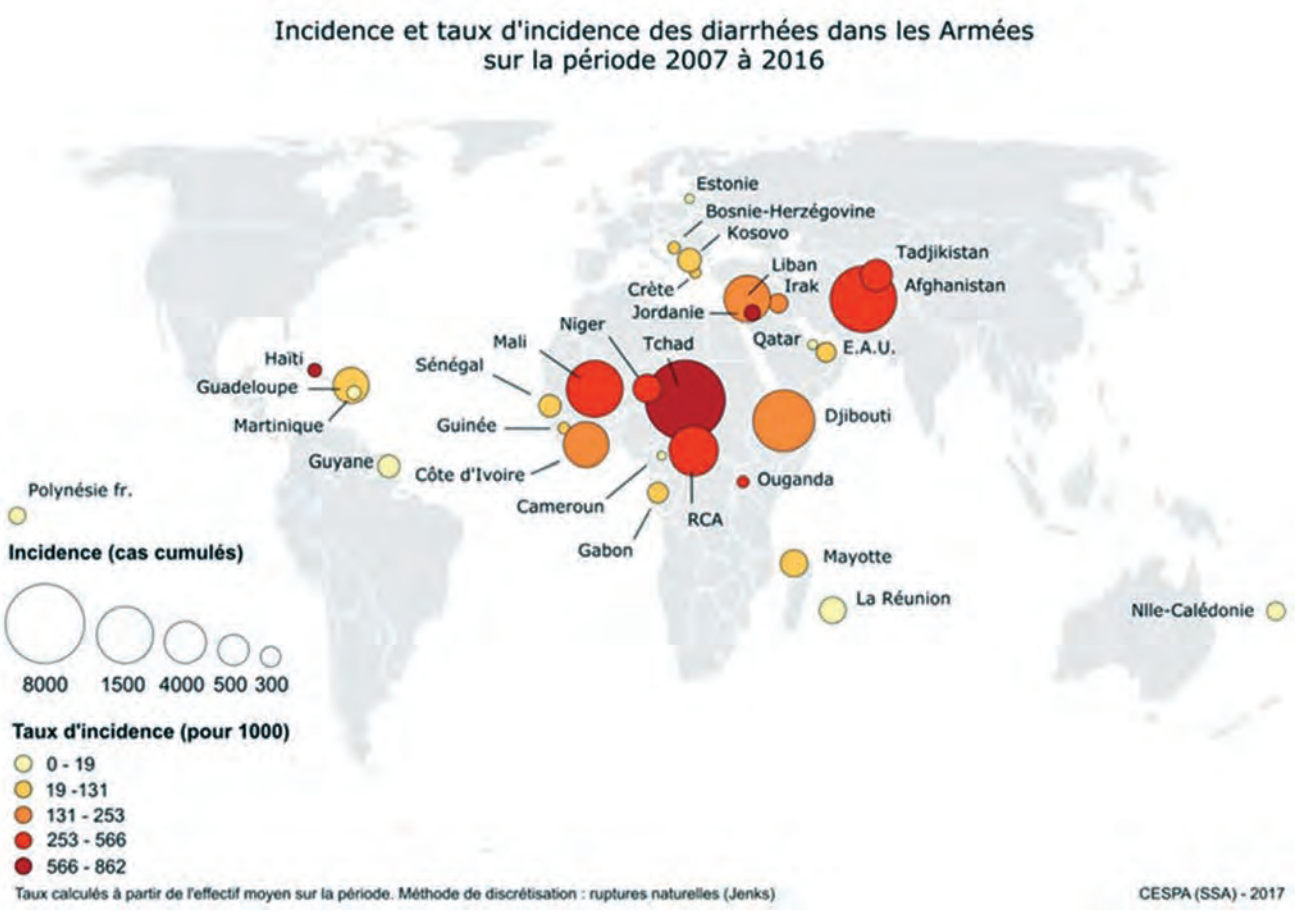


Figure 2. Incidence des diarrhées déclarées à la surveillance épidémiologique des armées de 2007 à 2016 selon le lieu de survenue.

Dans ce contexte, les diarrhées aiguës survenant hors métropole et, plus largement, les maladies du péril fécal doivent rester une priorité des armées et des études et projets de recherche sont régulièrement menés par le SSA.

Études menées par le Service de santé des armées

Nous ne présentons ici qu'un nombre réduit des études menées ces dernières années et des projets en cours.

La première est une étude prospective menée en 2007-2008 au sein des éléments français au Tchad et dont les objectifs étaient d'évaluer l'incidence, l'étiologie et les facteurs associés à la survenue d'une diarrhée aiguë chez ces personnels (44). L'incidence était estimée à 49 cas pour 1 000 personne.mois. Elle était maximale dans les six semaines suivant le début de la mission pour décroître rapidement ensuite (fig. 3), ce qui confirme que, pour les diarrhées également, les premiers temps d'un déploiement sont les périodes à plus haut risque sanitaire. Toujours dans cette étude, une étiologie était retrouvée dans 40 % des cas. Les virus entériques étaient prédominants et identifiés dans 28 % des prélèvements. Le facteur associé à la maladie était d'avoir un malade diarrhéique dans son entourage, témoin de la transmission interhumaine de ces affections et de la nécessité de respecter des règles d'hygiène strictes en opération et a fortiori en période d'épidémie (lavage fréquent des mains à l'eau

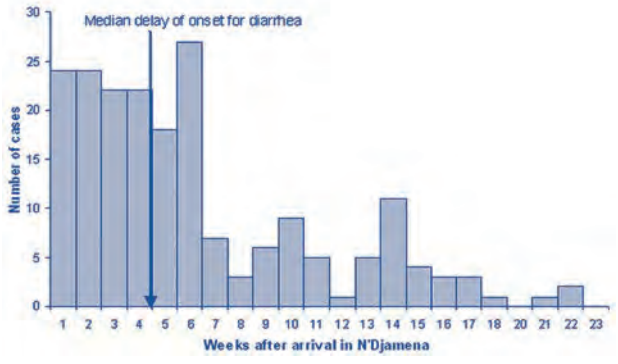


Figure 3. Incidence des diarrhées (premier épisode) chez des militaires français déployés à N'Djamena, Tchad selon la durée depuis l'arrivée sur le territoire (n=198), septembre 2007-février 2008 (Pommier de Santi et al. 2011).

et au savon avant les repas, avant toute manipulation d'aliments et après passage aux toilettes, notamment et éviter le serrage des mains). Un autre résultat intéressant était que le fait de prendre strictement ses repas au sein des installations de restauration collective militaires était un facteur protecteur. Un résultat similaire avait été obtenu dans une étude menée auprès des militaires de la force « Serval » au Mali en 2013 (données non publiées).

Plus récemment, en 2014-2015, un essai randomisé dont l'objectif était d'évaluer l'apport des solutions hydro-alcooliques dans la prévention de la diarrhée en conditions d'hygiène dégradée a été mené auprès de 400 militaires français déployés en Afrique (45). Cette étude a confirmé le rôle du lavage fréquent des mains à l'eau et au savon dans la prévention de la diarrhée aiguë mais n'a pas mis en évidence l'intérêt des solutions hydro-alcooliques en complément de ce lavage des mains, contrairement aux résultats d'une étude rétrospective menée auprès de voyageurs et publiée par Henriey et al. (46, 47). Cependant, de nombreuses limites ont été identifiées dans notre étude, rendant probablement nécessaire un nouvel essai d'efficacité des solutions hydroalcooliques chez les militaires déployés en conditions d'hygiène dégradée.

Entre 2015 et 2016, un essai multicentrique contrôlé randomisé a été conduit. Il avait pour objectif principal d'évaluer l'efficacité d'une antibiothérapie minute précoce sur la durée de la diarrhée et donc la durée d'incapacité des militaires. Au total, 242 militaires ont été inclus soit dans le bras « traitement symptomatique habituel » soit dans le bras « Ciflox® 1 gr en prise unique associée au traitement symptomatique habituel » sur trois sites : Ndjamena au Tchad, Bangui en RCA et Gao au Mali et sur une période de 12 mois. La probabilité de guérison au cours du temps était significativement plus élevée dans le bras « traitement antibiotique » (fig. 4) avec un gain de 14h (une demi-journée) observé sur la durée moyenne de l'épisode de diarrhée (29h sous antibiotique vs. 43h sous traitement symptomatique seul ; p = 0,0001) et un gain de 19,8 % sur la proportion de guérison à 72 heures (94,4 % sous antibiotique vs. 74,6 % sous traitement symptomatique seul ; p= 0,001). Cet essai a permis de démontrer l'efficacité de l'antibiothérapie par Ciflox® devant toute diarrhée simple en OPEX indépendamment de l'étiologie et sans évènement indésirable grave rapporté et devrait déboucher sur des recommandations de pratique clinique en situation dégradée. Les résultats finaux feront l'objet d'une publication.

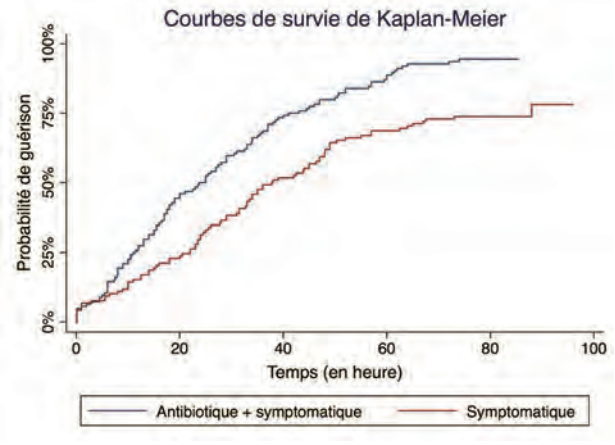


Figure 4. Probabilité de guérison de l'épisode de diarrhée en fonction du temps (en heure) et du bras de traitement (n=242).

En 2017, les armées françaises déployées hors métropole ne disposent pas d'outils permettant de rechercher des agents de TIAC dans les prélèvements biologiques issus des malades et dans les denrées, d'où la nécessité d'acheminer ces échantillons dans des laboratoires de métropole, ce qui pose de nombreuses difficultés compromettant l'efficacité des investigations des TIAC en milieu militaire (48). Plusieurs axes de progrès sont en cours d'étude pour pallier ces difficultés. Ils incluent l'emploi de méthodes et de matériels fiables, adaptés aux conditions de terrain (déployables), pour les analyses d'échantillons. Si des outils répondant à ces critères sont d'ores et déjà disponibles sur le marché pour les analyses de selles, ce n'est pas le cas pour les analyses de denrées. Dans ce contexte, une étude destinée à valider une méthode alternative pour la recherche dans les aliments d'agents pathogènes pouvant être à l'origine de TIAC a obtenu un financement en 2017. Cette méthode repose sur le dispositif FilmArray® / panel Gastro-intestinal, utilisant la technique de reverse transcriptase – polymerase chain reaction (RT-PCR). Ce matériel, s'il est validé, pourrait utilement compléter la « dotation vétérinaire » OPEX. Il est en outre déjà officiellement validé pour les analyses de selles (49) et a fourni des résultats préliminaires prometteurs pour les analyses de denrées (50). L'évolution des matériels et des méthodes d'identification des agents pathogènes dans les échantillons biologiques issus des malades et d'aliments en OPEX contribuera à améliorer le diagnostic des TIAC, les connaissances sur leur épidémiologie ainsi que leur prévention.

Conclusion

Les diarrhées aiguës ont de tout temps fait partie de la vie du militaire déployé en zone tropicale. Pourtant, jusqu'à récemment, les études d'incidence étaient rares et la diarrhée en opération n'était pas considérée comme un problème de santé publique militaire malgré des épidémies répétées à impact opérationnel parfois important (Gao, Bangui, Abeibara) (51). Il nous semble primordial d'améliorer les outils disponibles, incluant l'amélioration des méthodes de diagnostic biologique de terrain et la réalisation d'études prospectives, permettant de fournir au commandement des données fiables et actualisées sur les risques sanitaires et l'importance épidémiologique des maladies du péril fécal lors des déploiements. Ceci est d'autant plus important que les résistances des agents infectieux responsables de diarrhées se développent et rendent nécessaire

l'utilisation raisonnée des molécules existantes et le développement de nouvelles molécules (52, 53). Face à l'émergence de ces résistances et multirésistances des agents pathogènes aux antibiotiques, une alternative consiste à proposer l'utilisation de probiotiques. Cependant du fait d'un faible niveau de preuve des études réalisées à ce jour, l'utilisation de ces derniers ne fait pas l'objet d'un consensus (54). Face à ce constat, l'antibiothérapie probabiliste minute pour réduire la durée d'indisponibilité et la recherche vaccinale deviennent un enjeu majeur. De nombreux travaux sont actuellement menés sur le développement de vaccins pour lequel des obstacles subsistent (55-58). À ce jour, la vaccination dirigée contre un nombre limité d'agents responsables des maladies du péril fécal (59) mais surtout l'application stricte des règles d'hygiène en campagne restent les piliers de la prévention de la diarrhée aiguë du militaire déployé hors de la France métropolitaine (60). La sensibilisation de l'encadrement dès la formation initiale aux maladies du péril fécal est enfin un objectif réaliste qui devrait permettre de réduire l'incidence des diarrhées aiguës sur le terrain et en OPEX.

Remerciements : les auteurs remercient le lieutenant Rafael Vives pour son travail de cartographie.

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

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. DuPont HL, Ericsson CD, Farthing MJ, Gorbach S, Pickering LK, Rombo L, et al. Expert review of the evidence base for prevention of travelers' diarrhea. J Travel Med. 2009;16(3):149-60.
2. Hill DR, Beeching NJ. Travelers' diarrhea. Curr Opin Infect Dis. 2010;23(5):481-7.
3. Steffen R, Hill DR, DuPont HL. Traveler's diarrhea: a clinical review. JAMA. 2015;313(1):71-80.
4. Laaveri T, Antikainen J, Pakkanen SH, Kirveskari J, Kantele A. Prospective study of pathogens in asymptomatic travellers and those with diarrhoea: aetiological agents revisited. Clin Microbiol Infect. 2016 Jun;22(6):535-41.
5. Zboromyrska Y, Hurtado JC, Salvador P, Alvarez-Martinez MJ, Valls ME, Mas J, et al. Aetiology of traveller's diarrhoea: evaluation of a multiplex PCR tool to detect different enteropathogens. Clin Microbiol Infect. 2014 Oct;20(10):O753-9.
6. Ahmed SM, Hall AJ, Robinson AE, Verhoef L, Premkumar P, Parashar UD, et al. Global prevalence of norovirus in cases of gastroenteritis: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. 2014;14(8):725-30.
7. Cheng X, Jianguang F, Yefei Z. A Narrative Review of Norovirus Gastroenteritis: More Global Attention Is Needed. Int J Travel Med Glob Health. 2016 4(4):101-6.
8. Ballard SB, Saito M, Mirelman AJ, Bern C, Gilman RH. Tropical and travel-associated norovirus: current concepts. Curr Opin Infect Dis. 2015;28(5):408-16.
9. Lopman BA, Steele D, Kirkwood CD, Parashar UD. The Vast and Varied Global Burden of Norovirus: Prospects for Prevention and Control. PLoS Med. 2016;13(4):e1001999.
10. Ross AG, Olds GR, Cripps AW, Farrar JJ, McManus DP. Enteropathogens and chronic illness in returning travelers. N Engl J Med. 2013;368(19):1817-25.
11. Freedman DO, Weld LH, Kozarsky PE, Fisk T, Robins R, von Sonnenburg F, et al. Spectrum of disease and relation to place of exposure among ill returned travelers. N Engl J Med. 2006;354(2):119-30.
12. Reuland EA, Sonder GJ, Stolte I, Al Naiemi N, Koek A, Linde GB, et al. Travel to Asia and traveller's diarrhoea with antibiotic treatment are independent risk factors for acquiring ciprofloxacin-resistant and extended spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae-a prospective cohort study. Clin Microbiol Infect. 2016 Aug;22(8): 731 e1-7.
13. Aggarwal P, Uppal B, Ghosh R, Krishna Prakash S, Chakravarti A, Jha AK, et al. Multi drug resistance and Extended Spectrum Beta Lactamases in clinical isolates of Shigella: A study from New Delhi, India. Travel Med Infect Dis. 2016;14(4):407-13.
14. Kantele A, Mero S, Kirveskari J, Laaveri T. Increased Risk for ESBL-Producing Bacteria from Co-administration of Loperamide and Antimicrobial Drugs for Travelers' Diarrhea. Emerg Infect Dis. 2016 Jan;22(1):117-20.
15. Mutsch M, Pitzurra R, Hatz C, Steffen R. Post-infectious sequelae of travelers' diarrhea: irritable bowel syndrome. J Travel Med. 2014;21(2):141-3.
16. Pitzurra R, Fried M, Rogler G, Rammert C, Tschopp A, Hatz C, et al. Irritable bowel syndrome among a cohort of European travelers to resource-limited destinations. J Travel Med. 2011;18(4):250-6.
17. Giddings SL, Stevens AM, Leung DT. Traveler's Diarrhea. Med Clin North Am. 2016 Mar;100(2):317-30.
18. Michel R, Demoncheaux JP, Creach MA, Rapp C, Simon F, Haus-Cheymol R, et al. Prevention of infectious diseases during military deployments: a review of the French armed forces strategy. Travel Med Infect Dis. 2014;12(4):330-40.
19. Bourne S, Petrie C. The management of acute diarrhoea in a healthy adult population deploying on military operations. J R Army Med Corps. 2008 Sep;154(3):163-7.
20. Connor P. Military diarrhoea. J R Army Med Corps. 2009 Sep;155(3):233.
21. Sanders JW, Putnam SD, Riddle MS, Tribble DR. Military importance of diarrhea: lessons from the Middle East. Curr Opin Gastroenterol. 2005 Jan;21(1):9-14.
22. Rapp C, Aoun O, Ficko C, Andriamanantena D, Flateau C. Infectious diseases related aeromedical evacuation of French soldiers in a level 4 military treatment facility: a ten year retrospective analysis. Travel Med Infect Dis. 2014 Jul-Aug;12(4):355-9.
23. Sanders JW, Putnam SD, Riddle MS, Tribble DR, Jobanputra NK, Jones JJ, et al. The epidemiology of self-reported diarrhea in operations Iraqi freedom and enduring freedom. Diagn Microbiol Infect Dis. 2004;50(2):89-93.
24. Riddle MS, Rockabrand DM, Schlett C, Monteville MR, Frenck RW, Romine M, et al. A prospective study of acute diarrhea in a cohort of United States military personnel on deployment to the Multinational Force and Observers, Sinai, Egypt. Am J Trop Med Hyg. 2011;84(1):59-64.
25. DeFraites RF, Sanchez JL, Brandt CA, Kadlec RP, Haberberger RL, Lin JJ, et al. An outbreak of Campylobacter enteritis associated with a community water supply on a U.S. military installation. MSMR. 2014 Nov;21(11):10-5.
26. Sanchez MA, Corcostegui SP, De Broucker CA, Cabre O, Watier-Grillot S, Perelle S, et al. Norovirus GII.17 Outbreak Linked to an Infected Post-Symptomatic Food Worker in a French Military Unit Located in France. Food Environ Virol. 2016 Dec 01.

27. Kasper MR, Lescano AG, Lucas C, Gilles D, Biese BJ, Stolovitz G, et al. Diarrhea outbreak during U.S. military training in El Salvador. PLoS One. 2012;7(7):e40404.
28. MacDonald E, Einoder-Moreno M, Borgen K, Thorstensen Brandal L, Diab L, Fossli O, et al. National outbreak of Yersinia enterocolitica infections in military and civilian populations associated with consumption of mixed salad, Norway, 2014. Euro Surveill. 2016 Aug 25;21(34).
29. Lopes-Joao A, Costa I, Mesquita JR, Oleastro M, Penha-Goncalves C, Nascimento MS. Multiple enteropathogenic viruses in a gastroenteritis outbreak in a military exercise of the Portuguese Army. J Clin Virol. 2015 Jul;68:73-5.
30. Wadl M, Scherer K, Nielsen S, Diedrich S, Ellerbroek L, Frank C, et al. Food-borne norovirus-outbreak at a military base, Germany, 2009. BMC Infect Dis. 2010 Feb 17;10:30.
31. Lee VJ, Ong AE, Auw M. An outbreak of Salmonella gastrointestinal illness in a military camp. Ann Acad Med Singapore. 2009 Mar; 38(3):207-11.
32. Bailey MS, Gallimore CI, Lines LD, Green AD, Lopman BA, Gray JJ, et al. Viral gastroenteritis outbreaks in deployed British troops during 2002-7. J R Army Med Corps. 2008 Sep;154(3):156-9.
33. Reaves EJ, Kasper MR, Chimelski E, Klein ML, Valle R, Edgel KA, et al. Outbreak of gastrointestinal illness during Operation New Horizons in Pisco, Peru, July 2012. MSMR. 2012;19(11):17-9.
34. Yap J, Qadir A, Liu I, Loh J, Tan BH, Lee VJ. Outbreak of acute norovirus gastroenteritis in a military facility in Singapore: a public health perspective. Singapore Med J. 2012;53(4):249-54.
35. Sauvet F, Lebeau C, Foucher S, Flusain O, Jouanin JC, Debonne JM. Operational impact of health problems observed during a four-month military deployment in Ivory Coast. Mil Med. 2009;174(9):921-8.
36. Aoun O, Roqueplo C, Rapp C. Spectrum and impact of health problems during deployment: a prospective, multicenter study of French soldiers operating in Afghanistan, Lebanon and Cote d'Ivoire. Travel Med Infect Dis. 2014;12(4):378-84.
37. Ollivier L, Decam C, Pommier de Santi V, Darar HY, Dia A, Nevin RL, et al. Gastrointestinal illnesses among French forces deployed to Djibouti: French military health surveillance, 2005-2009. Am J Trop Med Hyg. 2010;83(4):944-50.
38. Coton T. Acute diarrheas among French soldiers in Djibouti. Am J Trop Med Hyg. 2011 Jan;84(1):174; author reply 5.
39. Mayet A, Andreo V, Bedubourg G, Victorion S, Plantec J, Soullie B, et al. Food-borne outbreak of norovirus infection in a French military parachuting unit, April 2011. Euro Surveill. 2011;16(30):1-3.
40. Haus-Cheymol R, Theodose R, Quilici ML, Chevallier G, Liautaud B, Ktari F, et al. A cluster of acute diarrhea suspected to be cholera in French travelers in Haiti, December 2010. J Travel Med. 2012;19(3):189-91.
41. Michel R, Richecoeur L, Jacquemin S, Sanchez MA, Garnotel E, Demoncheaux JP. Opération Serval: le point de vue de la santé publique. Médecine et Armées 2015;43:368-74.
42. Watier-Grillot S, Boni M, Tong C, Renoult PA, Fournier A, Joie L, et al. Challenging Investigation of a Norovirus Foodborne Disease Outbreak During a Military Deployment in Central African Republic. Food Environ Virol. 2017 Jul 03.
43. Marimoutou C, Pommier de Santi V, Attrait X, Ollivier L, Michel R, Boutin JP. Self-reporting compared to prospective surveillance to evaluate the incidence of diarrhea among French Army personnel deployed to N'djamena, Chad. J Travel Med. 2011;18(3):217-20.
44. Pommier de Santi V, Nicand E, Lagathu G, Michel R, Rosenmayr G, Raingeval JB, et al. Incidence, etiology, and determinants associated with acute diarrhea among French forces deployed to Chad. J Travel Med. 2011;18(2):115-20.
45. Succo T, De Laval F, Sicard S, Belleoud D, Marimoutou C, Mayet A, et al. Do alcohol-based hand rubs reduce the incidence of acute diarrhea during military deployments? A prospective randomized trial. Travel Med Infect Dis 2016.
46. Henriey D, Delmont J, Gautret P. Does the use of alcohol-based hand gel sanitizer reduce travellers' diarrhea and gastrointestinal upset?: A preliminary survey. Travel Med Infect Dis. 2014 Sep-Oct;12(5):494-8.
47. Liu P, Yuen Y, Hsiao HM, Jaykus LA, Moe C. Effectiveness of liquid soap and hand sanitizer against Norwalk virus on contaminated hands. Appl Environ Microbiol. 2010 Jan;76(2):394-9.
48. Watier-Grillot S, Chammam K, Pommier de Santi V, Manet G, Mayet A, Lamand R, et al. Toxi-infections alimentaires collectives dans les armées françaises : bilan des investigations menées de 1999 à 2013. Epidémiologie et santé animale. 2016;70:59-72.
49. Buss SN, Leber A, Chapin K, Fey PD, Bankowski MJ, Jones MK, et al. Multicenter evaluation of the BioFire FilmArray® Gastrointestinal Panel for the etiologic diagnosis of infectious gastroenteritis. Journal of clinical microbiology. 2015;53(3):915-25.
50. Dwivedi HP, Patricia Rule P, Bailey S. The FilmArray™: An innovative multiplex system for the rapid detection of foodborne pathogens AOAC annual meeting; 2014; Hazelwood (USA). 2014.
51. Connor P, Gutierrez RL. Update on military diarrhoea: current status and future plans. J R Army Med Corps. 2013 Sep;159(3):136-40.
52. Mehla K, Ramana J. Travelers' Diarrhea-Associated Enterotoxigenic Escherichia coli gyrA Mutants and Quinolone Antibiotic Affinity: A Molecular Dynamics Simulation and Residue Interaction Network Analysis. OMICS. 2016 Nov;20(11):635-44.
53. Kantele A. A call to restrict prescribing antibiotics for travellers' diarrhea--Travel medicine practitioners can play an active role in preventing the spread of antimicrobial resistance. Travel Med Infect Dis. 2015 May-Jun;13(3):213-4.
54. Pinos Y, Castro-Gutierrez V, Rada G. Are probiotics effective to prevent travelers diarrhea? Medwave. 2016 Dec 23;16(Suppl5):e6807.
55. Riddle MS, Walker RI. Status of vaccine research and development for norovirus. Vaccine. 2016 Jun 03;34(26):2895-9.
56. Bourgeois AL, Wierzba TF, Walker RI. Status of vaccine research and development for enterotoxigenic Escherichia coli. Vaccine. 2016 Jun 03;34(26):2880-6.
57. Riddle MS, Guerry P. Status of vaccine research and development for Campylobacter jejuni. Vaccine. 2016 Jun 03;34(26):2903-6.
58. Payne DC, Sulemana I, Parashar UD. Evaluation of Effectiveness of Mixed Rotavirus Vaccine Course for Rotavirus Gastroenteritis. JAMA Pediatr. 2016 Jul 01;170(7):708-10.
59. Lopez-Gigosos R, Segura-Moreno M, Diez-Diaz R, Plaza E, Mariscal A. Commercializing diarrhea vaccines for travelers. Hum Vaccin Immunother. 2014;10(6):1557-67.
60. Connor P, Porter CK, Swierczewski B, Riddle MS. Diarrhoea during military deployment: current concepts and future directions. Curr Opin Infect Dis. 2012;25(5):546-54.