Le virage incontournable de l'échographie en médecine des forces. Bilan de dix ans d'utilisation et perspectives

C. Dubecq[a], L. Aigle[b, c], A. Couret[d], G. Morand[a], Y. Levaillant[a], B. Paklepa[a]

a CMA Pau Bayonne Tarbes, AMS FS Bayonne, Citadelle Général Berger, BP 12 – 64109 Bayonne Cedex.
b CMA Marseille Aubagne, Caserne Audeoud, BP 40026 – 13568 Marseille Cedex 02.
c École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.
d Service d'accueil des urgences, HIA Sainte-Anne, BCRM Toulon, BP 600 – 83800 Toulon Cedex 09.

Résumé

L'échographie a pris depuis plus de dix ans une place grandissante en médecine d'urgence et ses indications sont désormais clairement définies. Un travail de thèse a permis de montrer que dans les armées, les médecins des forces s'approprient également cet outil progressivement. Cent soixante deux médecins ont répondu à un questionnaire de façon anonyme. La plupart sont formés (60 %), mais encore trop peu ont accès à une formation universitaire qualifiante (5 %). De plus, si son accès est de plus en plus facilité en missions extérieures (60 %), cela ne représente qu'un quart du temps médical par année (2,3 mois/an). La pratique en centre médical des armées est encore très marginale (17 %). Les praticiens militaires entretenant leurs compétences d'urgentiste (environ 50 %) y ont régulièrement accès lors de leurs gardes (87 %). Son intérêt en médecine de guerre ou en situation isolée est majeur. Un algorithme décisionnel incluant l'échographie pourrait permettre, avec des appareils désormais miniaturisés, de mieux prendre en charge nos blessés sur le terrain comme au *Role 1*. Une meilleure qualification initiale, une utilisation régulière en situation d'urgence, une large diffusion d'appareils récents et surtout une formalisation des indications doivent permettre de prendre le virage de l'échographie en médecine des forces.

Mots-clés : Échographie. Formation. Médecine des forces. Médecine d'urgence. Opération extérieure.

Abstract

SONOGRAPHY: A TURNING POINT IN ARMY MEDICINE. A REPORT ON TEN YEARS OF EXPERIENCE AND PROSPECTS .

Sonography has taken an increasingly important place in emergency medicine in the last ten years, and its protocol is clearly established. Research for a PhD showed that Army doctors are also starting to use this tool. One hundred and sixty two doctors have answered a questionnaire anonymously. Most were trained (60%), however too few doctors still have access to qualifying academic training (5%). Furthermore, if sonography is increasingly available during missions abroad (60%), it still only constitutes a quarter of the time spent looking after patients (2.3 months/year). The use of sonography in Army Medical Centres remains marginal (17%). Army doctors who keep their skills as emergency doctors up to date (about 50%) use sonography quite regularly when they are on call (87%). It is most useful in times of war or in isolated situations. A decisional algorithm including sonography could make it possible to care better for our injured men and women in the field, in role 1 situations. A better initial qualification, regular use in emergency medicine, recent machines made readily available, and above all the formalization of indications should make this turning point possible by making the use of sonography widely adopted in Army medicine.

Keywords: Emergency medicine. Army medicine. Foreign operation. Training. Sonography.

Introduction

Les Services de santé des armées des grandes nations ont toujours été historiquement à l'origine de nouvelles technologies médicales qui ont bénéficié plus tard à la médecine civile. Les conditions d'exercice des praticiens de « l'avant » et de « l'extrême avant », au plus près des combats, du Service de santé des armées (SSA) sont propices au développement de nouveaux matériels, toujours plus petits, légers et ingénieux pour prendre en charge les blessés de guerre le plus précocement possible et avec une efficacité comparable à une prise en charge métropolitaine. Depuis plus de quinze ans, l'échographie a pris une place grandissante en médecine d'urgence. Sa plus-value diagnostique, pronostique, notamment pour le triage, et thérapeutique pour l'aide à la réalisation de certains gestes, en fait un outil incontournable de l'urgentiste du 21e siècle.

C. DUBECQ, médecin principal, praticien. L. AIGLE, médecin en chef, praticien professeur agrégé du Val-de-Grâce. A. COURET, interne des hôpitaux des armées, praticien en formation. G. MORAND, médecin principal, praticien. Y. LEVAILLANT, médecin en chef, praticien confirmé. B. PAKLEPA, médecin en chef, praticien confirmé.

Correspondance : Monsieur le médecin principal C. DUBECQ, CMA Pau Bayonne Tarbes, AMS FS Bayonne, Citadelle Général Berger, BP 12 – 64109 Bayonne Cedex.
E-mail : christophedub@yahoo.fr

Le SSA a depuis plusieurs années doté les structures médico-chirurgicales (*Roles 2* et *3*) d'échographes et plus récemment les *Roles 1* (poste médical). La miniaturisation des appareils autorise même désormais leur utilisation par les médecins de « l'extrême avant » sur le terrain. Cet article a une double ambition. Il définit d'une part les facteurs actuels limitant son utilisation dans les armées, à partir d'un questionnaire de thèse envoyé aux médecins des forces en 2015 sur leur pratique en France et en mission de l'échographie. D'autre part il propose de nouvelles perspectives d'utilisation tant dans le domaine de l'urgence que dans la consultation quotidienne.

Contexte

La Société française de médecine d'urgence (SFMU) a édité en mai 2016 des recommandations pour la formation, l'accès et l'utilisation de l'échographie au profit des urgentistes (1). Elle décrit précisément les indications pour lesquelles les médecins urgentistes doivent être formés. Il est fort probable que ces recommandations deviennent, dans le futur, opposables sur un plan médico-légal pour la prise en charge des patients.

Les médecins des forces, dont l'activité est centrée sur la médecine générale et la médecine du sport, ont également pour cœur de métier une activité de médecine d'urgence en Opération extérieure (OPEX) où ils sont alors souvent très isolés et les seuls recours. L'échographie trouve lors ici toute sa place. Ceux d'entre eux ayant une qualification en médecine d'urgence peuvent participer aux gardes dans les Services d'accueil des urgences (SAU) ou le Service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) de l'hôpital de proximité, au titre de la formation continue et de l'ouverture du SSA.

Matériel et méthode

Dans le cadre d'une thèse pour l'obtention du titre de docteur en médecine soutenue en juin 2016, une étude épidémiologique descriptive rétrospective a été réalisée du 1er juillet 2014 au 31 janvier 2015 dans les 50 Centres médicaux des armées (CMA) du SSA.

Des questionnaires ont été envoyés par voie électronique (questionnaire Google Drive®) à chaque Direction régionale du Service de santé des armées (DRSSA) qui les ont diffusés aux praticiens d'active de leur région.

Le questionnaire comporte quatre parties : les données socio démographiques, la pratique en OPEX sur les cinq dernières missions, la pratique lors des consultations en antenne médicale et enfin, la pratique en garde SMUR ou SAU.

Les réponses au questionnaire ont été enregistrées sur le masque créé sur Google Drive® de manière anonyme puis exportées et exploitées avec le logiciel d'analyse statistique Epi Info® 7.1.3.3. La modélisation des résultats a ensuite été effectuée via le logiciel Microsoft Office Excel® 2013 et logiciel Bio Stat TGV®.

Résultats

Entre janvier 2014 et juillet 2015, 162 questionnaires ont été renvoyés sur les 674 médecins sollicités et exerçant en CMA (données de la Direction centrale du Service de santé des armées), soit un taux de réponse de 24 %. Tous les questionnaires reçus ont pu être exploités.

Population (tab. I)

L'âge moyen de la population est de 35 ans, dont 61 % d'hommes. Le temps moyen de service est de 8 ans. Le temps passé en mission est de 2,3 mois par an en moyenne.

Tableau I. Données socio démographique de la population.

Sexe :	
Homme	61,1% (n=99/162)
Formation Inititale :	
Ecoles de Santé	95,7% (n=155/162)
Armée de Soutien	
Armée de Terre	53,7% (n=87/162)
Marine Nationale	16% (n=26/162
Armée de l'Air	13,6% (n=22/162)
Forces Spéciales (FS)/ Direction Générale de la Sécurité Extérieure (DGSE)	1,2% (n=2/162)
Gendarmerie	8,6% (n=14/162)
Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris (BSPP)/ Bataillon des Marins Pompiers de Marseille (BMPM)	6,7% (n=11/162)
Formation à l'urgence :	
CAMU	42,0% (n=68/162)
DESC	5,6% (n=9/162)
DIU ou DU lié à l'urgence	13,0% (n=21/162)

Soixante dix sept praticiens de l'échantillon sont urgentistes (Diplôme d'études spécialisées complémentaires de médecine d'urgence (DESC MU) ou capacité de médecine d'urgence (CAMU)) soit 47 %. On note que 52 % des praticiens déclarent participer aux gardes en structure d'urgence (centre hospitalier ou Hôpitaux d'instruction des armées, HIA).

Formation initiale et continue

L'étude montre que 60 % des médecins des forces ont reçu une formation initiale minimale à l'échographie, qu'elle soit interne au SSA ou universitaire (5 % sont titulaires d'un Diplôme interuniversitaire, DIU, d'échographie). La formation la plus répandue est le *Focused assessment with sonography in trauma* (FAST) (86/162 soit 53 %), puis vient la formation interne du SSA d'une semaine « échographie pour médecin isolé » (65/162 soit 40 %). On note que 75 % des médecins n'ayant reçu aucune formation souhaiteraient en recevoir une.

Accès à un échographe et utilisation de l'échographie

Depuis le début des années 2000, l'accès et le taux d'utilisation sont croissants. On atteint un taux d'accès à un échographe en mission de 56 % avec alors une utilisation dans 86 % des cas. On constate que l'utilisation augmente parallèlement avec l'accès à une machine. De plus, lorsque l'accès et l'utilisation augmentent en mission, le manque ressenti en l'absence d'échographe au poste médical devient lui aussi très important (fig. 1).

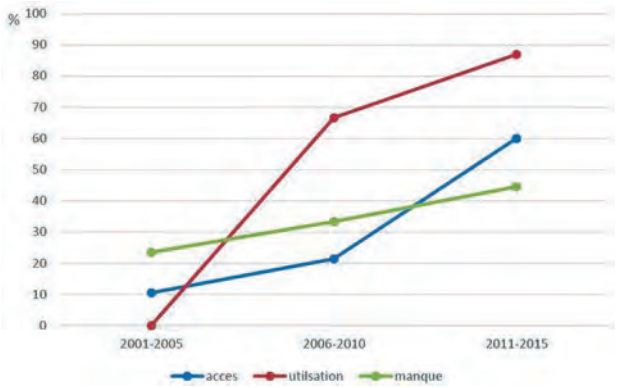


Figure 1. Évolution de l'accès, de l'utilisation ou du manque ressenti de l'échographie en mission.

Si l'échographie s'est généralisée en OPEX, son accès en métropole reste encore très limité : seuls 17 % des médecins en disposent actuellement en CMA.

Les 52 % des médecins qui prennent des gardes en structure d'urgence ont dans 87 % des cas un appareil à leur disposition. La pratique en SMUR et en SAU est essentiellement tournée vers la traumatologie, en OPEX elle concerne aussi fréquemment les pathologies médicales (tab. II).

Discussion

Intérêts et limites de l'étude

Le point fort de cette étude est de dresser un état des lieux de l'utilisation de l'échographie par les praticiens des forces, ce qui n'avait jamais été réalisé jusque-là.

Cependant, celle-ci est rétrospective et déclarative et ne peut donc s'affranchir des biais de mémorisation et d'auto-évaluation. De plus, l'absence d'échantillonnage de l'étude qui se voulait la plus exhaustive possible, n'a pas permis de garantir une bonne représentativité. La moyenne d'âge de l'échantillon ne diffère pas significativement (p > 005) de l'ensemble des médecins des forces. Il peut donc néanmoins être considéré comme assez représentatif pour cette donnée.

Tableau II. Dotation, utilisation, apport et limites de l'échographie en mission, en CMA et en structure d'urgence.

	MISSION (n=143)	CMA (n=162)	SAU/SMUR (n=85)	Degrés de significativité (p)
Dotation/Utilisation				
Accès	56,6% (n=81/143)	17,3% (n=28/162)	87,1% (n=74/85)	p< 0,001
Utilisation régulière	48,9% (n=70/143)	14,2% (n=23/162)	63,5% (n=54/85)	p< 0,001
Manque	17,5% (n=25/143)	59% (n=79/162)	NSP	p< 0,001
Utilisation				
Echo/mois				
Moyenne	3,12	1,54	2,97	Mi vs U p>0,05
25%	0	0	0	Mi vs Mé p<0,05
Médiane	0	0	2	Mé vs U p<0,05
75%	3,5	0	4	
Ecart type	5,83	7,14	4,18	
Trauma/EFAST	25,9% (n=37/143)	11,7% (n=19/162)	55,3% (n=47/85)	p< 0,001
Med	40,6% (n=58/143)	9,3% (n=15/162)	49,4% (n=42/85)	p< 0,001
Ostéo/arti	18,9% (n=27/143)	9,3% (n=15/162)	8,2% (n=7/85)	p<0,05
Gyneco/obst	4,2% (n=6/143)	3,1% (n=5/162)	15,3% (n=13/85)	p< 0,001
Guidage	6,3% (n=9/143)	4,9% (n=8/162)	22,4% (n=19/85)	p< 0,001
Apport				
Diagnostic	43,4% (n=68/143)	13,6% (n=22/162)	57,7% (n=49/85)	p< 0,001
Triage/Pronostic	32,9% (n=47/143)	4,9% (n=8/162)	45,9% (n=39/85)	p< 0,001
Aide aux gestes	13,3% (n=19/143)	1,8% (n=3/162)	22,4% (n=19/85)	p< 0,001
Limites				
Formation	51,1% (n=73/143)	70,4% (n=114/162)	27,1% (n=23/85)	p< 0,001
Dotation	55,9% (n=80/143)	50,6% (n=82/162)	10,6% (n=9/85)	p< 0,001
Intérêt	7,7% (n=11/143)	15,4% (n=25/162)	3,5% (n=3/85)	p<0,01

Formation initiale et continue à l'échographie

Si près de 60 % des praticiens des forces ont déjà reçu une formation initiale à l'échographie, il semble que le facteur limitant réside dans la formation continue et l'accès à un appareil pour entretenir ses connaissances et parfaire son entraînement. Trop peu de praticiens ont effectué une formation universitaire à l'échographie. Si celle-ci est sélective et dure 1 ou 2 ans, l'École du Val-de-Grâce propose à la fois une e.Formation et des formations pratiques (avec un carnet de stage de suivi en cours de validation) dont celle pour médecin isolé qui semble un bon compromis. D'une durée d'une semaine et essentiellement basée sur la traumatologie, on pourrait imaginer l'allonger pour mieux y inclure les nombreuses indications médicales pouvant survenir en mission ou en cabinet de consultation, l'accompagner d'un stage pratique et l'étendre ainsi aux indications retenues par la SFMU (2, 3).

Le cercle vertueux de l'accès à un échographe

L'accès à un appareil stimule la pratique qui en découle, ainsi, plus de 85 % des médecins ayant un échographe, que cela soit en mission ou en structures d'urgence en France, l'utilisent fréquemment. Ces chiffres montrent le cercle vertueux de l'échographie : les praticiens qui y ont accès l'utilisent plus et donc deviennent forcément plus performants. D'où l'importance pour le SSA de poursuivre l'effort de dotation des *Roles 1* en OPEX mais surtout en CMA car, comme nous l'avons vu, l'absence de possibilité d'entretien des compétences en cabinet est un frein majeur à la progression des praticiens.

Les praticiens urgentistes CAMU ou DESC MU (47 %), prenant régulièrement des gardes en SAU/SMUR, ont dans 87 % des structures la possibilité de pratiquer l'échographie.

La formation continue en médecine d'urgence reste donc le seul gage d'une pratique courante en échographie et ne devrait pas seulement être encouragée mais rendue obligatoire (3).

Matériel

Les appareils actuellement en dotation dans les *Roles 1* sont le plus souvent des VSCAN DUAL PROBE® et parfois des SONOSITE TITAN® de 2006.

L'apparition sur le marché d'appareils bien plus performants pose la question du renouvellement du parc. Le coût d'acquisition d'un échographe performant (environ 30 000 €) est à mettre en relation avec le coût horaire d'une évacuation médicale tactique (MEDEVAC) intra-théâtre (15 000 € environ l'heure de vol pour un hélicoptère ou un avion). Une seule MEDEVAC de deux heures dépasse largement le prix d'acquisition d'un appareil !

Des échographes ultraportables de type VSCAN DUAL PROBE® dotent depuis deux ans les équipes médicales des forces spéciales, les équipes MEDEVAC et plus récemment certains CMA (4). Ces appareils de la taille d'un téléphone, trouvant facilement leur place dans un sac médical, permettraient désormais une utilisation à « l'extrême avant » et la réalisation d'un algorithme du type « MARCHE RYAN échographique », en complément de celui enseigné au sauvetage au combat de niveau (5, 6).

Évolution des pratiques et place en médecine des forces

Apport pour le blessé de guerre

Les compétences essentielles en échographie recommandées pour l'urgentiste correspondent parfaitement aux besoins du médecin des forces, notamment lorsqu'il se retrouve en situation d'isolement en OPEX, parfois à plusieurs heures d'avion de la première ressource chirurgicale et radiologique.

Plus particulièrement pour le blessé de guerre, l'échographie trouve pleinement sa place dans un « MARCHE échographique », venant préciser le diagnostic ou guider une thérapeutique (4, 5).

Massive bleeding (M)

Le contrôle des hémorragies extériorisées est visuel et ne requiert pas l'aide des ultrasons. Une première évaluation par une FAST échographie peut cependant mettre plus facilement en évidence les hémorragies non extériorisées (7, 8).

Airway (A)

Le contrôle des voies aériennes peut passer par la coniotomie ou une intubation orotrachéale ; l'échographie peut alors repérer leur positionnement plus rapidement et plus sûrement qu'une auscultation ou une mesure du taux de CO_2 expiré ($EtCO_2$) (10).

Respiration (R)

L'échographe a une grande spécificité et sensibilité pour la recherche d'épanchements pleuraux liquidiens et gazeux (11, 12). C'est un examen reconnu très performant pour l'évaluation des dyspnées sans radiographie disponible (13, 14). De plus, elle permet un repérage et/ou guidage d'une exsufflation ou d'un drainage thoracique.

Choc (C)

L'appréciation du pouls radial, simple mais peu précise, peut avantageusement être complétée par une mesure de la Veine cave inférieure (VCI) et de la fonction cardiaque. Cette aide est précieuse pour l'appréciation du remplissage et de l'efficacité attendue des amines (15, 16). Elle peut de plus diagnostiquer aisément un épanchement péricardique et ainsi guider une pericardiocentèse. Enfin, la mise en place d'une voie veineuse périphérique, ou même centrale de gros calibre pour le remplissage est rendue aisée par un écho guidage ou écho repérage préalable (17, 18).

Head/Hypothermia (H)

Lors d'un traumatisme crânien, le doppler transcranien a une excellente sensibilité et spécificité pour le diagnostic et le monitorage de l'hypertension intra crânienne (HTIC) (19).

De réalisation encore plus aisée avec un appareil ultra-portatif, la mesure du diamètre du nerf optique est également très sensible (20).

En situation de triage de nombreuses victimes, un backflow (négativation des vitesses diastoliques) permet d'envisager la limitation des soins sur un blessé grave car entrant déjà dans les critères de mort encéphalique dans d'autres pays européens (19).

Évacuation (E)

L'apport de l'échographie dans le triage permet une meilleure catégorisation des blessés (21). Le bilan médical, et le message d'évacuation du type *9 line* deviennent plus fiables et peuvent permettre une meilleure gestion des vecteurs aériens médicalisés.

Antalgie

La réalisation d'analgésie locorégionale, notamment d'un bloc ilio-fascial peut être guidée/repérée par l'échographie. Ce bloc est très efficace lors d'une blessure du tiers moyen de la cuisse ; il améliore également la tolérance du garrot (22).

L'échographie ne rallonge pas la prise en charge dans les mains d'un opérateur entraîné et vient simplement compléter et affiner la clinique. Cela ne nécessite pas plus de trois à cinq minutes pour un médecin aguerri à cette technique. L'ensemble des propositions relatives à cette procédure de « MARCHE échographique » sont synthétisées dans le tableau III.

Tableau III. Le « MARCHE échographique ».

	Type d'échographie	Apport	Image cible/chiffres clefs
M	Focus Assessment with Sonography in Trauma (FAST)	• Recherche de saignements : hémopéritoine/hémothorax/hémopéricarde	Lame épanchement dans ➔le cul de sac de Douglas ➔l'espace spléno-rénal ➔l'espace hépatorénal ➔le péricarde
A	Échographie superficielle	• Évaluation ou réévaluation de la position de la sonde d'intubation ou de coniotomie	
R	Échographie pulmonaire	• Recherche de pneumothorax • Guidage/repérage d'exsufflation ou drainage	➔Abolition du glissement pleural ➔Absence de lignes B ➔Point poumon ➔Disparition du pouls pulmonaire
C	Échographie cardiaque et hémodynamique	• Appréciation du choc : Mesure de la veine cave inferieure (VCI) Évaluation de la fraction d'éjection Guidage/repérage de pericardiocenthèse • Échorepérage/guidage de la mise en place d'une Voie veineuse centrale (VVC) /Voie veineuse périphérique (VVP)	VCI< 15 mm 15<VCI<25 mm VCI> 25 mm Profil de de la fraction d'éjection (FE) Mesure des ondes E/A
H	Doppler transcranien Échographie oculaire	• Recherche d'hypertension intra crânienne Doppler de l'artère cérébrale moyenne Mesure du diamètre du nerf optique (NO)	➔Index de pulsabilité (IP)>1,4 ➔Vitesse diastolique (Vd)<20cm/s ➔Gaine NO > 6 mm
E		Triage des blessés pour le message d'évacuation type 9 Line	Catégorisation A/B/C
R			
Y			
A	Échographie superficielle	• Guidage/repérage d'anesthésie locorégionale (ALR)	Repérage : Bloc Ilio Fascial (Garrot ++) Bloc médian, radial, cubital
N			

Apport pour le médecin des forces en situation isolée

Opérant par essence en milieu isolé lorsqu'il est en OPEX, les ressources locales en imagerie y sont la plupart du temps inexistantes. Ce praticien se retrouve donc à évaluer des patients présentant des pathologies médico-chirurgicales (dyspnée, douleur abdominale, traumatologie légère) dans des conditions précaires avec peu de moyens et des conséquences potentiellement très lourdes sur le plan logistique en termes de MEDEVAC (23, 24).

Les théâtres d'intervention comme le Sahel représentent une superficie d'environ dix fois la France et la seule possibilité pour réaliser une imagerie est une évacuation vers le *Role 2* le plus proche, parfois situé à 5 ou 6 heures de vol.

L'utilisation de l'échographie peut ainsi éviter certaines MEDEVAC notamment lorsqu'il s'agit d'éliminer ou de différer le traitement d'une urgence médico-chirurgicale (25, 26).

On pourrait citer, dans les indications fréquentes :

– les pathologies rénales comme la colique néphrétique ;

– les pathologies abdominales telles que la cholécystite et l'appendicite ;

– les pathologies cardio-vasculaires telles que les phlébites ou l'anévrysme de l'aorte abdominale ;

– les pathologies musculo-squelettiques et le diagnostic de certaines fractures.

Ces pathologies, toutes retenues dans les recommandations de la SFMU, représentent une part importante des évacuations où l'imagerie vient dédouaner un diagnostic rare et/ou grave ou entraînant une sanction chirurgicale spécialisée. L'échographie au poste médical trouve ici toute sa place.

Perspectives : le virage nécessaire du SSA

Le SSA ne peut rester en marge de l'évolution de la médecine d'urgence et doit rester leader sur ce domaine, partie intégrante de la médecine de guerre. Les recommandations de la SFMU pourraient devenir opposables pour la pratique dans un futur proche. Si toutes les indications retenues ne sont pas forcément pertinentes, une grande partie d'entre elles ont un intérêt certain pour le praticien des forces, notamment en OPEX mais aussi lors de sa consultation quotidienne en métropole (26, 27).

Le tableau IV, reprend les situations cliniques des recommandations de la SFMU 2016 et propose de les classer en fonction de leur intérêt (majeur, moyen ou faible) en médecine des forces (28).

Le renouvellement du parc d'appareils et leur large diffusion, sont un prérequis indispensable à une utilisation plus importante de l'échographie pour initier le cercle vertueux de cet outil. La formation doit être généralisée et étendue pour coller au mieux à ces nombreuses applications. C'est dans cette optique que sont actuellement menés deux travaux (l'un en OPEX et l'autre en CMA) dont les objectifs sont de préciser, au regard de l'application concrète sur le terrain, les types d'échographies les plus fréquemment réalisées afin de proposer un cahier des charges pour affiner encore les formations proposées par l'École du Val-de-Grâce.

Conclusion

La médecine d'urgence est bouleversée depuis une dizaine d'années par l'apparition de l'échographie au lit du patient. Cet examen échoscopique, complément de l'examen clinique, apporte dans de nombreuses situations une aide diagnostique, pronostique ou thérapeutique. La SFMU décrit dorénavant une quarantaine de situations cliniques où l'échographie doit être réalisée chez l'adulte aux urgences.

Le médecin des forces est souvent isolé à l'avant sur le terrain ou en poste médical, loin de toute structure hospitalière dotée en moyens d'imagerie. L'apport que représente l'échographie dans ces conditions est une véritable révolution. Son utilisation pourrait également à l'avenir s'intégrer parfaitement dans le sauvetage au combat et la prise en charge précoce du blessé de guerre avec un « MARCHE échographique ».

Des travaux sont en cours pour établir un consensus dans le SSA, à l'instar de la SFMU, sur la place de l'échographie pour la médecine des forces, le matériel à utiliser et une formation ciblée sur les indications les plus pertinentes.

Une meilleure qualification initiale, une formation continue en structures d'urgence et surtout une plus large diffusion d'appareils récents en métropole et à l'étranger restent les seuls gages d'une utilisation optimale au profit du blessé de guerre, cœur de métier du SSA.

Tableau IV. Situations cliniques relevant d'une échographie d'après les recommandations SFMU 2016, et intérêt en médecine des forces.

Domaine	Intérêt	Image cible	Recommandation	Intérêt en Médecine des forces
Échographie abdominale	Diagnostic	Épanchement péritonéal	Forte	Majeur
	Diagnostic	Dilatation des Cavités pyélo-calicielles	Forte	Majeur
	Diagnostic	Dilatation vésicale	Forte	Faible
	Thérapeutique	Présence d'un cathéter dans la vessie	Forte	Faible
	Diagnostic	Anévrysme de l'Aorte Abdominale	Forte	Moyen
Échographie thoracique	Diagnostic	Épanchement pleural liquidien	Forte	Majeur
	Diagnostic	Épanchement pleural gazeux	Forte	Majeur
	Diagnostic	Lignes A et B pulmonaires	Forte	Moyen
	Diagnostic	Condensation pulmonaire	Forte	Moyen
Échographie cardiaque	Diagnostic	Épanchement péricardique	Forte	Majeur
	Diagnostic	Évaluation de la fraction d'éjection	Moyenne	Moyen
	Diagnostic	Dilatation du ventricule droit	Moyenne	Moyen
	Diagnostic/ pronostic	Mesure de la veine cave inférieure	Forte	Majeur
Échographie veineuse	Diagnostic	Échographie quatre points des membres inférieurs	Forte	Majeur
Échographie ostéo-articulaire	Diagnostic	Évaluation d'un épanchement articulaire	Proposition	Majeur
Échographie des tissus mous	Diagnostic/ thérapeutique	Détection corps étranger	Proposition	Majeur
	Diagnostic/ thérapeutique	Détection collection liquidienne	Proposition	Moyen
Échographie contextuelle	Diagnostic/ Pronostic/ Thérapeutique	Algorithme de prise en charge d'une dyspnée	Forte	Majeur
	Diagnostic/ Pronostic/ Thérapeutique	Algorithme de prise en charge d'une douleur thoracique	Forte	Moyen
	Diagnostic/ Pronostic/ Thérapeutique	Algorithme de prise en charge d'un traumatisé grave	Forte	Majeur
	Diagnostic/ Pronostic/ Thérapeutique	Algorithme de prise en charge d'un état de choc	Forte	Majeur
Échographie Interventionnelle	Thérapeutique	Guidage/repérage d'une VVP, VVC, Artère	Forte	Majeur
	Thérapeutique	Guidage d'une ponction péricardique	Forte	Majeur
	Thérapeutique	Repérage d'une ponction d'ascite	Forte	Faible
	Thérapeutique	Repérage d'un cathétérisme sus-pubien	Forte	Moyen
	Thérapeutique	Repérage d'une ponction pleurale	Forte	Majeur
	Thérapeutique	Contrôle position sonde d'intubation oro-trachéale	Proposition	Majeur
	Thérapeutique	Guidage d'un bloc radial, cubital et médian	Proposition	Majeur
	Thérapeutique	Guidage d'un bloc fémoral	Moyenne	Majeur

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Société française de médecine d'urgence. Recommandations Formalisées d'Experts. Premier niveau de compétence pour l'échographie clinique en médecine d'urgence. 2016.
2. Cazes N. Échographie de l'avant : quelle formation pour le médecin militaire ? Les résultats d'une étude prospective [Thèse d'exercice]. Aix-Marseille Université. Faculté de Médecine ; 2012.
3. Leyral J, Cazes N, Aigle L, Petitjeans F, Lablanche C, Favier JC. Échographie de l'avant au *Role 1* : quelle formation pour le médecin d'unité ? Médecine et Armées 2014 ; 42 (4) : 309-14.
4. Topin F. Rapport sur l'évaluation de l'échographe ultraportable Vscan et Vscan dual probe de General Electrics Healthcare. S-943/BMPM/GSN/NP du 16 juillet 2014.
5. Enseignement du sauvetage au combat, 0309/EVDG/DPMO du 30 mars 2012.
6. Favier JC. Apport de l'échographie extra-hospitalière au diagnostic des urgences : expérience en milieu militaire. Le praticien en AR oct 2015 19 (5) : 246-53.
7. Maurin O. Échographie pour le médecin généraliste militaire en situation isolée [Thèse d'exercice]. Université Aix Marseille. Faculté de Médecine ; 2009.
8. Walcher F, Kortüm S, Kirschning T, Weihgold N, Marzi I. Optimized management of polytraumatized patients by prehospital ultrasound. Unfallchirurg. 2002 Nov ; 105 (11) : 986-94.
9. Ollerton JE, Sugrue M, Balogh Z, D'Amours SK, Giles A, Wyllie P. Prospective study to evaluate the influence of FAST on trauma patient management. J Trauma. 2006 Apr ; 60 (4) : 785-91.
10. Kerforne T, Petitpas F, Scepi M, Loupec T, Dufour J, Nanadoumgar H, et al. Accurate and easy to learn ultrasound sign to confirm correct tracheal intubation in cadaver model. Br J Anaesth. 2013 Sep ; 111 (3) : 510-1.
11. Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Liu D, Rowan K, Ball CG, et al. Hand-held thoracic sonography for detecting post-traumatic pneumothoraces : The Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (EFAST). J Trauma. 2004 Aug ; 57 (2) : 288-95.
12. Hyacinthe A-C, Broux C, Francony G, Genty C, Bouzat P, Jacquot C, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography in the acute assessment of common thoracic lesions after trauma. Chest. 2012 May ; 141 (5) : 1177-83.
13. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure : the BLUE protocol. Chest. 2008 Jul ; 134 (1) : 117-25.
14. Zanobetti M, Poggioni C, Pini R. Can chest ultrasonography replace standard chest radiography for evaluation of acute dyspnea in the ED ? Chest. 2011 May ; 139 (5) : 1140-7.
15. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, Feller-Kopman D, Harrod C, Kaplan A, et al. American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française statement on competence in critical care ultrasonography. Chest. 2009 Apr ; 135 (4) : 1050-60.
16. Vieillard-Baron A, Slama M, Cholley B, Janvier G, Vignon P. Echocardiography in the intensive care unit : from evolution to revolution ? Intensive Care Med. 2008 Feb ; 34 (2) : 243-9.
17. Zetlaoui PJ, Bouaziz H, Jochum D, Desruennes E, Fritsch N, Lapostolle F, et al. Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires. RFE. SFAR. Anesthésie Réanimation. 2015 ; (1) : 183-9.
18. Bouaziz H, Zetlaoui PJ, Pierre S, Desruennes E, Fritsch N, Jochum D, et al. Guidelines on the use of ultrasound guidance for vascular access. Anaesth Crit Care Pain Med. 2015 Feb ; 34 (1) : 65-9.
19. Ziegler DW, Cravens G, Poche G, Gandhi R, Tellez M. Use of Transcranial Doppler in Patients with Severe Traumatic Brain Injuries. J Neurotrauma. 2016 Feb 25 ;
20. Dubost C, Motuel J, Geeraerts T. Non-invasive evaluation of intracranial pressure : how and for whom ? Ann Fr Anesth Réanimation. 2012 Jun ; 31 (6) : 125-32.
21. Wey PF, Attrait X, Boulanger T, Izabel JF, Puidupin M, Escarment J. Utilisation pratique de l'échographie pour le triage de blessés de guerre : à propos de la prise en charge de 471 blessés tchadiens en novembre et decembre 2007. Réanoxyo 2009 ; 25 : 9-12.
22. Société Française d'Anesthésie Réanimation. Recommandations Formalisées d'Experts. Échographie en anesthésie locorégionale. 2011.
23. Lapostolle F, Petrovic T, Lenoir G, Catineau J, Galinski M, Metzger J, et al. Usefulness of hand-held ultrasound devices in out-of-hospital diagnosis performed by emergency physicians. Am J Emerg Med. 2006 Mar ; 24 (2) : 237-42.
24. Maurin O, De Regloix S, Lefort H, Delort G, Domanski L, Tourtier J-P, et al. French military general practitioner : ultrasound practice. J R Army Med Corps. 2014 Sep ; 160 (3) : 213-6.
25. Claret P-G, Bobbia X, Le Roux S, Bodin Y, Roger C, Perrin-Bayard R, et al. Point-of-care ultrasonography at the ED maximizes patient confidence in emergency physicians. Am J Emerg Med. 2016 Mar ; 34 (3) : 657-9.
26. Lemanissier M. Validation d'une première liste d'indications d'échographies réalisables par le médecin généraliste [Thèse d'exercice]. Université Paul Sabatier Toulouse III. Faculté de Médecine ; 2014.
27. Wordsworth S, Scott A. Ultrasound scanning by general practitioners : is it worthwhile ? J Public Health Med. 2002 Jun ; 24 (2) : 88-94.
28. Favier JC, Aigle L, Tondeur G, Cazes N, Leyral J. Quelles devraient être les indications de l'échographie en *Role 1* ? Médecine et Armées 2014 ; 42 (4) : 315-20.