Échographie de l'avant au *Role 1* : quelle formation pour le médecin d'unité ?

J. Leyral[a], N. Cazes[b], L. Aigle[c], F. Petitjeans[d], C. Lablanche[e], J.-C. Favier[f]

a Service d'accueil des urgences, HIA Bégin, 69 avenue de Paris – 94163 Saint Mandé Cedex.
b Service d'accueil des urgences, HIA Laveran, BP 60149 – 13384 Marseille Cedex 3.
c Antenne médicale spécialisée de Bayonne, Citadelle général Bergé, BP 12 – 64109 Bayonne Cedex.
d Service d'anesthésie réanimation, HIA Desgenettes 108, boulevard Pinel – 69003 Lyon.
e Service d'accueil des urgences, HIA Desgenettes 108, boulevard Pinel – 69003 Lyon.
f École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

Résumé

La formation en échographie requise en *Role 1* recouvre deux réalités : la prise en charge précoce du blessé de guerre (dite « échographie de l'avant ») et les autres situations. La formation requise pour pratiquer l'échographie de l'avant est plus simple et moins lourde à acquérir que la formation permettant la maîtrise de l'échographie d'urgence. Un socle de formation théorique doit accompagner un nombre d'examens sur sujets sains et en pathologie. Le nombre d'examens requis, par cible définie, est de 20 examens (10 sujets sains, 10 examens en situation de pathologie) sauf pour quelques cibles (FAST, pneumothorax,…) où la cible est plutôt de 40 examens. Ce travail pose les bases de l'enseignement pratique à l'échographie de l'avant.

Mots-clés : Échographie. Formation. Urgences. Médecine de l'avant.

Abstract

ROLE 1 ULTRASOUNDS: WHAT TRAINING FOR WHAT SKILLS?

The use of Role 1 ultrasound encompasses two realities: the tactical care of wounded soldiers ("ultrasounds in the field") and other situations. The training required to do ultrasounds in the field is simple and less heavy than that required to practise emergency ultrasounds. A base of theoretical courses has to be followed alongside the examinations of both healthy and sick people. Twenty examinations are required by defined target (10 healthy subjects, 10 examinations in pathology) except for some targets (FAST, pneumothorax) where the target is closer to 40 examinations. This work lays the foundations of "ultrasounds in the field" practical training.

Keywords: Emergency medicine. Forward medicine. Training. Ultrasound.

Introduction

L'échographie d'urgence diffère fondamentalement de l'échographie traditionnelle. Alors que l'échographie « du radiologue » est un examen complet, stéréotypé, programmé, relativement long, qui explore exhaustivement l'ensemble d'une région anatomique (abdomen, pelvis…), l'échographie d'urgence est réalisée par un médecin clinicien, au cours de son examen physique, permettant de répondre immédiatement et de manière binaire (oui/non) à une question simple et pouvant être répétée dans le temps. L'échographie de l'avant est un concept moderne dont le champ d'application est encore mal défini. En effet, si elle correspond, pour certains auteurs, à l'échographie réalisée précocement après la prise en charge initiale du blessé jusqu'à ce que celui-ci soit pris en compte au *Role 1*, elle s'étend, pour d'autres, jusqu'à l'arrivée du blessé au *Role 4* (structure hospitalière métropolitaine). À côté de cette situation « de l'avant », le médecin d'unité, en *Role 1*, est amené à réaliser des examens dans un contexte de traumatologie du sport et d'aide médicale aux populations.

J. LEYRAL, médecin en chef. N. CAZES, interne des HA. L. AIGLE, médecin en chef. F. PETITJEANS, médecin en chef. C. LABLANCHE, médecin en chef. J.-C. FAVIER, médecin en chef, professeur agrégé du Val-de-Grâce.

Correspondance : Monsieur le médecin en chef J.-C. FAVIER, École du Val-de-Grâce, 1 place Alphonse Laveran – 75230 Paris Cedex 05.

L'échographie en *Role 1* obéit aux mêmes principes que l'échographie d'urgence mais avec des contraintes de temps plus importantes et dans des circonstances souvent plus difficiles (terrain, bruits, danger…). Afin de mieux cerner le sujet nous restreindrons volontairement notre travail à l'échographie de l'avant réalisée au cours des premières heures de la prise en charge au *Role 1* d'un blessé. Au *Role 1*, seuls des médecins parfaitement formés aux cibles de l'échographie de l'avant peuvent réaliser rapidement et avec fiabilité les examens ciblés. La formation des médecins de l'avant est donc une nécessité avant un départ opérationnel. Cette formation doit avant tout répondre à deux impératifs : fiabilité et rapidité. La formation échographique idéale du médecin de l'avant n'existe pas encore. Le médecin d'unité doit aujourd'hui, avant son départ, trouver lui-même la formation échographique correspondant à son type d'exercice. Les offres pédagogiques sont nombreuses, mais pas toujours adaptées aux impératifs de la médecine de l'avant et aux contraintes du médecin militaire. Nous nous proposons ici d'aider le médecin d'unité dans sa démarche de formation en discutant des objectifs et moyens d'une formation adaptée à l'échographie de l'avant, puis en décrivant les avantages et inconvénients des différentes formations existantes. Le but de ce travail est d'une part de guider nos camarades dans leur démarche d'apprentissage et d'autre part d'amener notre pierre dans la mise en place par le Service de santé d'une formation spécifique et dédiée à l'échographie de l'avant.

Échographie ciblée, formation ciblée

L'échographie de l'avant est une proche cousine de son aînée, l'échographie d'urgence. Elle lui ressemble beaucoup dans sa philosophie générale, la recherche exclusive de cibles afin de répondre de manière claire (oui/non) à une problématique simple (existe-t-il un épanchement pleural ? La veine cave inférieure est-elle collabée ?…). Elle permet également d'améliorer la réussite de gestes techniques difficiles mais parfois indispensables à la prise en charge du patient (écho repérage avant drainage pleural, échoguidage d'une pose de Voie veineuse centrale (VVC)). Elle lui diffère cependant sur deux points :

– les cibles de l'échographie de l'avant sont moins nombreuses que celles de l'échographie d'urgence. Il n'est, en effet, pas forcément utile de savoir reconnaître sur le terrain une vésicule biliaire lithiasique (en dehors du contexte d'aide médicale aux populations) ;

– les cibles d'échographie de l'avant doivent être trouvées rapidement et avec certitude dans des conditions nettement dégradées par rapport à la médecine d'urgence traditionnelle (zones de combat, ambiances visuelle et sonore difficiles, temps d'examen limité).

L'échographie de l'avant se caractérise donc par un nombre de cibles à acquérir moins important que pour l'échographie d'urgence conventionnelle mais nécessitant d'être parfaitement maîtrisées par le médecin. Les principales cibles de l'échographie de l'avant sont rapportées dans le tableau I.

Tableau I. Cibles de l'échographie de l'avant et de l'échographie d'urgence.

Cibles	Échographie d'urgence	Échographie de l'avant
ABDOMEN		
FAST	Oui	Oui
Vésicule biliaire	Oui	Non
Aorte abdominale	Oui	Oui
Veine cave inférieure	Oui	Oui
Appendice caecal	Oui	Non
Reins (dilatation des voies excrétrices ?)	Oui	Non
Vessie	Oui	Oui
THORAX		
Pneumothorax ?	Oui	Oui
Insuffisance cardiaque congestive ?	Oui	Non
Embolie pulmonaire ?	Oui	Non
Foyer de pneumopathie ?	Oui	Non
Fracture costale ?	Oui	Oui
Fracture sternale ?	Oui	Oui
Épanchement pleural liquidien ?	Oui	Oui
Abondance d'un épanchement	Oui	Oui
Épanchement péricardique ?	Oui	Oui
Signe de tamponnade ?	Oui	Oui
ACR : cœur battant ?	Oui	Oui
AUTRES CIBLES		
Doppler trans-crânien/ échographie du nerf optique	Oui	Oui
Échographie veineuse en quatre points	Oui	Non
Fracture des os longs	Oui	Oui
Lésions tendineuses	Oui	Oui
Écho-guidage ponctions	Oui	Oui
Écho-guidage VVC	Oui	Oui
Écho-guidage Blocs nerveux	Oui	Non

La formation des médecins de l'avant à l'échographie ne doit porter que sur ces cibles. Une formation plus complète en échographie d'urgence n'apporte que peu de bénéfices supplémentaires au prix d'un allongement considérable du temps de formation, alors incompatible avec l'emploi du temps de la plupart des médecins lors de leur formation avant départ.

Nombre d'échographies d'apprentissage

Le nombre d'examens d'apprentissage nécessaire pour qu'un médecin « novice » devienne « compétent » sur une cible donnée varie en fonction de la cible et du médecin.

Le problème des variations interindividuelles est réglé en prenant le principe que le nombre minimum d'échographie d'apprentissage doit être celui pour lequel la littérature montre qu'il permet la fiabilité maximale des médecins formés, appelé « borne haute » du nombre d'échographies d'apprentissage.

La véritable question est donc de savoir combien d'échographies ciblées doivent être réalisées par un médecin avant qu'il ne soit considéré « performant » sur une cible.

La borne haute

Le *Focused Assesment of Sonography for Traumas* (FAST) est la cible pour laquelle la littérature est la plus prolixe (1-7). Une étude récente, menée à Marseille sur des médecins militaires montre qu'après une très courte formation théorique (moins d'une heure), 20 échographies ciblées (10 sur sujets sains et 10 « en situation ») permettaient d'offrir aux médecins formés une sensibilité de 82 % et une sensibilité de 98 % (8). La revue de littérature retrouve des études dont les résultats sont meilleurs en terme de sensibilité (3-5) pour une spécificité comparable. C'est notamment le cas des équipes de Thomas (5) et de Rozycki (6) qui rapportent des sensibilités au-delà de 95 % pour des spécificités proches de 100 %. L'analyse de ces travaux montre que le nombre d'échographies d'apprentissage qui a alors été nécessaire était compris entre 20 et 50. La borne haute pour la formation des médecins de l'avant au FAST est donc de 50 examens, dont la majorité réalisée en situation.

Cette borne haute est-elle valable pour les autres cibles ? Les études sur les autres cibles sont plus rares. Si l'on prend l'exemple du diagnostic échographique de globe vésical, d'épanchement pleural liquidien et d'anévrisme de l'aorte abdominale (donc par extrapolation du diamètre de la veine cave inférieure), notre série montre que dans ces trois situations la réalisation de 20 échographies d'apprentissage (10 sur sujets sains puis 10 « en situation »), toujours à la suite d'une courte formation théorique, permet d'acquérir d'excellentes performances (valeurs prédictives positives et prédictives négatives respectivement égales à 100 %). Ces résultats sont comparables à ceux trouvés dans la littérature (9-14). D'ailleurs les seules recommandations précises sur le sujet, qui concernent le diagnostic échographique de pneumothorax, ont été établies par le collège américain de médecine d'urgence (15) qui propose un apprentissage de 25 à 50 échographies en situation.

Par extrapolation des données de la littérature à l'ensemble des cibles de l'échographie de l'avant, il semble donc que le nombre de 50 échographies soit la borne haute du nombre d'examen d'apprentissage à réaliser avant d'être performant sur n'importe quelle cible d'échographie de l'avant. L'analyse des formations échographiques pour le diagnostic de cholécystite aiguë renforce cette assertion. L'échographie de la vésicule biliaire est en effet une des cibles unanimement reconnue comme parmi les plus difficiles de l'échographie d'urgence. Le nombre d'échographie d'apprentissage permettant à un médecin de réaliser correctement le diagnostic de cholécystite aiguë correspond probablement à cette « borne haute » du nombre d'échographies ciblées nécessaire à tout médecin avant d'être performant pour une cible d'échographie de l'avant. Notre travail avait constaté l'insuffisance de 20 échographies d'apprentissage pour assurer un diagnostic positif fiable de cholécystite aiguë (sensibilité 66,7 %, spécificité 95,9 %, VPP de 85,7 % et VPN 88,6 %). L'analyse de la littérature ne rapporte des performances satisfaisantes pour cette cible (sensibilité et spécificité supérieures à 90 %) qu'au terme de formations comprenant au minimum 25 à 50 examens (16-18).

On peut donc, par extrapolation, considérer que pour toute cible d'échographie de l'avant, la réalisation de 50 échographies, si possible « en situation » permette au médecin d'acquérir une performance compatible avec la réalisation d'examens fiables lorsqu'il sera mis en situation.

La borne basse

Certaines cibles justifient néanmoins d'une formation plus courte : c'est le cas des échographies vésicales, de l'aorte et de la VCI pour lesquelles 20 à 25 échographies sont suffisantes (8, 15). Il n'est pas retrouvé à notre connaissance d'étude suffisamment consistante permettant d'affirmer une compétence échographique ciblée avec moins de 20 examens d'apprentissage.

Durée des échographies

Dans notre étude le temps médian de réalisation des examens, toutes cibles confondues, est de 2 min (8). Ce temps est entièrement compatible avec les contraintes de terrain énoncées plus haut. Par ailleurs, notre travail montre que la réalisation de plus de 20 examens par cible n'amènerait probablement aucune amélioration des durées d'examen, puisque l'évolution des temps médians de réalisation des échographies est marquée par l'apparition d'un temps incompressible au bout d'un certain nombre d'examens, qui est toujours inférieur à 20, quelle que soit la cible. Nos résultats sont comparables à la littérature, qui est encore relativement pauvre à ce sujet. L'équipe de Gogalniceanu (19) a publié des temps de réalisation d'échographies FAST comparables aux nôtres au terme d'une formation théorique et pratique de 25 étudiants en médecine volontaires en 3e et 5e année sur une durée de 5 heures. Un autre travail (20), américain, a étudié le temps mis par 11 urgentistes diplômés, pour réaliser 5 types d'échographies (recherche d'anévrisme de l'aorte abdominale, évaluation échographique d'un ACR, recherche d'un épanchement péricardique, réalisation d'un FAST et recherche d'une grossesse extra-utérine par voie sus-pubienne et endo-vaginale). Le temps moyen de réalisation de l'ensemble des échographies (n=66) a été de 137 secondes. La réalisation de 20 examens d'apprentissage est donc suffisante pour assurer des échographies d'urgence d'une durée adaptée aux contraintes de l'avant.

Analyse cible par cible

Le nombre d'échographie d'apprentissage varie d'une cible à une autre. Une analyse cible par cible est impossible, car la littérature n'offre pas les ressources pour toutes les cibles de l'échographie de l'avant. Un minimum de 20 échographies est nécessaire dans tous les cas puisqu'aucune étude ne rapporte de formations plus courtes. Les cibles reconnues les plus difficiles (FAST, Doppler trans-crânien, pneumothorax…) justifient certainement un nombre d'échographies d'apprentissage supérieur, de l'ordre de 50 examens. Le tableau II rapporte pour chaque cible le nombre d'examen d'apprentissage minimum, établi selon les données de la littérature et notre expérience de l'échographie d'urgence.

Tableau II. Nombre d'échographies d'apprentissage par cible assurant une formation suffisante.

Cibles	Nombre d'échographies d'apprentissage
FAST	30-50
Doppler trans-crânien	
Nerf optique	25-50
Pneumothorax	20
Épanchement pleural liquidien	30-50
Fracture des os longs et sternum	20
Aorte/VCI	20
Vessie	20
Écho-guidage VVC et Ponction	20

Quelles formations permettent de réaliser ces échographies ciblées ?

Formations universitaires

Diplôme inter-universitaire d'échographie (DIUE), module « Échographie Appliquée à l'Urgence.

Ce diplôme national permet d'obtenir la qualification de médecin échographiste. Depuis 7 ans le DIUE dispose d'un module spécifiquement destiné à l'échographie d'urgence, le module Échographie appliquée à l'urgence (EAU) (21).

Avantages : avec une formation théorique de 80 heures, une formation pratique de 40 vacations en service de radiologie, un carnet de stage à remplir cible par cible dans des services d'urgence, de cardiologie et de réanimation, deux examens théoriques et deux épreuves pratiques, ce diplôme est le nec plus ultra des formations en échographie d'urgence. Un médecin ayant suivi le cursus et validé les examens est parfaitement qualifié pour réaliser tous les examens ciblés nécessaires au *Role 1*, et même bien au-delà.

Inconvénients : le cursus qui se déroule sur 1 ou 2 ans, les deux séminaires obligatoires d'une semaine bloquée pour chacun, et les vacations d'échographie qui représentent environ 40 journées de stage sont peu compatibles avec l'activité d'un médecin d'unité, notamment s'il part en OPEX.

Autres diplômes universitaires.

Depuis deux ou trois ans, devant l'engouement des urgentistes pour l'échographie plusieurs universités ont créé leur propre diplôme d'échographie d'urgence. C'est le cas de la faculté de Lyon avec le Diplôme universitaire (DU) d'échographie pratique aux urgences qui donne une très large place à la pratique (22) et la formation de Nîmes-Montpellier avec le DU des techniques de monitorage et d'ultrasonographie en médecine pré-hospitalière et salle d'accueil des urgences vitales (23). Ces diplômes reprennent à peu de chose près le programme de l'EAU et en ont les mêmes avantages et les mêmes inconvénients.

Formation non universitaires

Formations Winfocus France (24)

La société savante d'échographie propose ses formations d'échographie d'urgence. Il s'agit de formation de deux jours, validantes pour la formation médicale continue en médecine d'urgence, organisées à raison d'une dizaine de sessions par an dans plusieurs CESU (Nantes, Saint Lô, Clermont-Ferrand, Versailles…). Le programme balaie toutes les cibles échographiques de la médecine de l'avant : FAST, Doppler trans-crânien, aorte, VCI… La formation est à la fois théorique (1/3 du temps) et pratique sur sujets sains (2/3 du temps).

Avantages : le programme théorique est parfaitement adapté à l'échographie de l'avant. L'enseignement court est facilement accessible à un médecin d'unité.

Inconvénients : En 48 heures, ces formations n'offrent qu'une initiation à l'échographie d'urgence. Le médecin formé doit s'astreindre à poursuivre sa formation sur le terrain, dans les services d'urgences pour se perfectionner (compagnonnage). Cette formation est donc adaptée à des médecins urgentistes exerçant quotidiennement la médecine d'urgence, elle l'est moins à des médecins militaires ne travaillant qu'épisodiquement dans des services d'urgences et ne pouvant bénéficier d'un compagnonnage.

Formation PREP (25)

Dispensée à Nîmes, cette formation dispense à peu de chose près le même programme que les formations Winfocus France. Elle en a les mêmes avantages et les mêmes inconvénients. Son prix est nettement supérieur aux formations Winfocus France.

Formations du SSA

La genèse des stages de formation SSA à l'échographie date de 2007. Ils répondaient à la problématique du travail en situation d'isolement concernant les médecins de la Marine. La Marine nationale venait de doter ses grosses

unités (porte-avions/porte-hélicoptères notamment) d'appareils d'échographie compacts. La formation PREP, alors seule formation commerciale disponible en France ne répondait pas au cahier des charges réalisé par les chaires d'anesthésie, de radiologie ainsi que les cardiologues militaires. Cette formation, initialement mise en place au CITERA de Lyon a été reprise par plusieurs CITERA intégralement ou partiellement (stages FAST).

Le partenariat étroit tissé avec l'université de Lyon a conduit, avec des adaptations du programme, à l'émergence du DU d'échographie pratique aux urgences dont l'enseignement est délivré sur le site de L'HIA Desgenettes (22).

L'apprentissage pratique à l'échographie de l'avant dans les CITERA reste actuellement insuffisant pour considérer que les médecins d'unités projetés soient considérés comme formés. En effet, le nombre d'examens d'apprentissage par médecin est nettement inférieur aux « bornes hautes » que nous proposons (tab. II), les cours font partie d'un corpus d'informations où l'échographie n'est pas toujours l'enseignement exclusif dispensé et les examens sont majoritairement réalisés sur sujets sains (26).

Le format d'un enseignement initial « socle » réalisé tôt dans la carrière (avant projection ? en fin de cursus universitaire ?) ne serait pas illogique, d'autant plus que cet enseignement est déjà réalisé dans le cursus initial médical chez certains de nos voisins (Italie).

Cet enseignement SSA, fonction des impératifs que nous venons d'aborder doit comprendre une formation pratique adaptée, qui pourrait être tracée sur un passeport, à valider sur un ou deux ans. Cette formation pourrait être complétée de modules complémentaires en fonction de l'emploi à tenir (module musculo-squelettique, échoguidage…). La validation de ce passeport, associée à un examen pratique de fin de stage, aboutirait à une « attestation » finale en échographie de l'avant. Une validation annuelle du passeport, où serait exigée la réalisation d'une dizaine d'examens « d'entretien » par cible, permettrait d'assurer une formation continue crédible.

Conclusion

La formation des médecins militaires à l'échographie de l'avant doit comprendre une courte partie théorique et surtout un enseignement pratique sur chaque cible utile en médecine de l'avant, avec un nombre d'examen minimal d'apprentissage allant d'une vingtaine d'examens pour les cibles les plus faciles à acquérir (vessie, l'aorte, plèvre…) à 50 pour les cibles les plus difficiles à appréhender (FAST, Doppler trans-crânien, pneumothorax).

À ce jour, il n'existe pas encore de formation satisfaisante à proposer au médecin d'unité. En effet, les formations universitaires permettent toutes d'obtenir un excellent niveau en échographie de l'avant, mais ces formations longues sont peu accessibles aux médecins d'unité. Les formations non universitaires, qu'elles soient civiles ou militaires, sont plus courtes et donc plus accessibles aux médecins d'unité, mais elles ne permettent pas d'atteindre le nombre d'examen minimum, à moins qu'un compagnonnage dans un service d'urgence puisse prendre immédiatement le relais de la formation initiale.

La formation idéale pourrait être organisée par le Service de santé des armées. Elle serait ouverte à tous les médecins d'unité et obligatoire pour les internes des hôpitaux. Cette formation pourrait comprendre un stage d'échographie initial, socle de base théorique et pratique de 2 ou 3 jours, sur le modèle des formations existantes dans les CITERA ou dans le civil, organisées par Winfocus pour les médecins urgentistes. Cette formation initiale pourrait intégrer la validation d'un « passeport annuel d'échographie de l'avant » afin de valider les examens cibles lors de la formation initiale. Une validation annuelle ultérieure du passeport, où serait exigée la réalisation d'une dizaine d'examens « d'entretien » par cible, assurerait la formation continue des médecins en échographie de l'avant.

Une ou des formations complémentaires spécialisées (formation à l'échoguidage…), fonction de l'emploi à tenir pour le praticien pourrait compléter le dispositif.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt avec les données développées dans cet article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Stengel D, Bauwens K, Sehouli J, et al. Emergency ultrasound-based algorithms for diagnosing blunt abdominal trauma. Cochrane Database of Systematic Reviews. (2):CD004446, 2005. UI: 15846717.
2. Shackford SR, Rogers FB, Osler TM, Trabulsy ME, Clauss DW, Vane DW. Focused abdominal sonogram for trauma: the learning curve of non radiologist clinicians in detecting hemoperitoneum. J Trauma. 1999;46:553-64.
3. Jang T, Sineff S, Naunheim R, Aubin C. Residents should not independently perform focused abdominal sonography for trauma after 10 training examinations. J Ultrasound Med. 2004;23:793-7.
4. Petrovic T, Lenoir G, Galinski M, et al: Échographie en médecine d'urgence pré-hospitalière: Quelle formation pour quelle performance? JEUR 2003;16:148.
5. Thomas B, Falcone RE, Vasquez D, Santanello S, Townsend M, Hockenberry S, et al. Ultrasound evaluation of blunt abdominal trauma: program implementation, initial experience, and learning curve. J Trauma. 1997;42:384-90.
6. Rozycki GS, Ballard RB, Feliciano DV, Schmidt JA, Pennington SD. Surgeon-performed ultrasound for the assessment of truncal injuries: lessons learned from 1540 patients. Ann Surg. 1998; 228:557-67.
7. Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malcynski J, Gandhi R, Collazzo L, et al. Defining the learning curve for the Focused Abdominal Sonogram for Trauma (FAST) examination: implications for credentialing. Am Surg. 2001;67:364-8.
8. Cazes N, Geffroy Y, Desmots F, Planchet M, Puidupin A, Leyral J. Échographie de l'avant : quelle formation pour le médecin militaire ? Les résultats d'une étude prospective. Médecine et Armées 2013; ???.
9. Kuhn M, Bonnin RL, Davey MJ, Rowland JL, Langlois SL. Emergency department ultrasound scanning for abdominal aortic aneurysm: accessible, accurate, and advantageous. Ann Emerg Med. 2000;36:219-23.
10. Costantino TG, Bruno EC, Handly N, Dean AJ. Accuracy of emergency medicine ultrasound in the evaluation of abdominal aortic aneurysm. Am J Emerg Med 2005;29: 455-60
11. Shuman WP, HastrupW, Kohler TR, et al. Suspected leaking abdominal aortic aneurysm: use of sonography in the emergency room. Radiology 1988; 168:117-9
12. Blaivas M, Lyon M, Duggal S. A prospective comparison of supine chest radiography and bedside ultrasound for the diagnosis of traumatic pneumothorax. Acad Emerg Med. 2005;12:844-9.
13. Sisley AC, Rozycki GS, Ballard RB, Namias N, Salomone JP, Feliciano DV. Rapid detection of traumatic effusion using surgeon-performed ultrasonography. J. Trauma. 1998;44:291-7.
14. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: correlation with chest radiography and CT-initial experience. Radiology. 2002;225:210-4.
15. American College of Emergency Physicians. Policy Statement. Emergency ultrasound guidelines. Ann Emerg Med. 2009;53:550-70.
16. Ross M, Brown M, McLaughlin K, Atkinson P, Thompson J, Powelson S, et al. Emergency physician-performed ultrasound to diagnose cholelithiasis: a systematic review. Acad Emerg Med. 2011;18:227-35.
17. Jang TB, Ruggeri W, Dyne P, Kaji AH. The learning curve of resident physicians using emergency ultrasonography for cholelithiasis and cholecystitis. Acad Emerg Med. 2010;17:1247-52.
18. Gaspari RJ, Dickman E, Blehar D. Learning curve of bedside ultrasound of the gallbladder. J Emerg Med. 2009;37:51-6.
19. Gogalniceanu P, Sheena Y, Kashef E, Purkayastha S, Darzi A, Paraskeva P. Is basic emergency ultrasound training feasible as part of standard undergraduate medical education? J Surg Educ. 2010;67:152-6.
20. Steven Socransky, Ray Wiss, Gary Bota, Teresa Furtak. How long does it take to perform emergency ultrasound for the primary indications? Crit Ultrasound J. 2010;2:59-63.
21. http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/
22. http://specialites-medicales.univ-lyon1.fr/aeu-du-diu-dtu/
23. http://offre-formation.univ-montp1.fr/fr/_modules/education/
24. www.winfocus-france.org
25. www.ultrason.com
26. http://citerahiadesgenettes.hautetfort.com