



JAIM

ISSN 1810-4959

Journal Africain
d'Imagerie Médicale

ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Place des échographies réalisées par les urgentistes

*The role of ultrasounds performed by emergency doctors*SONHAYE Lantam^{1,2*}, AMADOU Abdoulatif^{1,2}, KOLOU Bérésa², GBANDÉ Pihou^{1,2}, DAGBÉ Massaga^{3,4}, MODIBO-TOURE Ayath², TCHAOU Masamaesso^{1,5}, N'TIMON Bidamin^{3,4}, ADAMBOUNOU Kokou^{1,2}, DJIBRIL Mohaman⁶, ADJÉNOU Komlanvi^{1,2}.¹: Faculté des Sciences de la Santé, Université de Lomé (Lomé, TOGO)²: Service de Radiologie. Centre Hospitalier Universitaire Campus (Lomé, TOGO)³: Faculté des Sciences de la Santé, Université de Kara (Kara, TOGO)⁴: Service de Radiologie. Centre Hospitalier Universitaire Kara (Kara, TOGO)⁵: Service de Radiologie. Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio (Lomé, TOGO)⁶: Service de Médecine Interne. Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio (Lomé, TOGO)**Mots-clés :**Échographie ; urgentiste ;
hémithorax ;
pneumothorax ;
hémopéritoine ;
hémopéricarde ; Togo.**Keywords:**ultrasound ; emergency
doctor ; haemothorax ;
pneumothorax ;
haemoperitoneum ;
haemopericardium ; Togo.***Auteur****correspondant**SONHAYE Lantam
Faculté des Sciences de la
Santé, Université de Lomé
Service de radiologie CHU
Campus Lomé (Togo)
18BP216 Lomé
Email :
lantson@hotmail.com
Tel: 00 228 99491480**RÉSUMÉ****Objectifs** : évaluer l'intérêt de l'échographie portable intégrée à l'examen clinique comme un outil d'aide diagnostique pour les urgentistes dans la prise en charge des patients.**Matériel et méthodes** : étude descriptive et analytique sur une période de 50 mois.**Résultats** : Au cours de la période étudiée, nous avons recensé un total de 74 cas dont 44 cas de traumatismes de l'abdomen, 18 cas de traumatismes du thorax et 12 cas de polytraumatismes. Les examens d'échographie ont été considérés comme utiles dans 41 cas (55,4%), et avaient donc permis de modifier le traitement initialement envisagé dans 8 cas de traumatisme de l'abdomen. La concordance des résultats avait été jugée bonne pour toutes les échographies (Kappa=0,62), moyenne pour les échographies pleuropulmonaires (Kappa=0,53), excellentes pour les FAST échographies (Kappa=0,83) et moyenne pour les EFAST échographies (Kappa=0,43).

En ne prenant en compte que les examens qui ont été comparables, les résultats des urgentistes ont été considérés comme concordants dans 71,4% (40 cas) et non concordants dans 21,4% (12 cas). Parmi les 74 échographies effectuées, 29 ont été réalisées par les urgentistes en cours de formation à l'échographie et 45 par les urgentistes formés ; on avait observé un taux de concordance de 60% chez les urgentistes en cours de formation et de 80,6% chez les urgentistes formés.

Conclusion : L'échographie pratiquée par les urgentistes est utile et fiable pour une meilleure prise en charge des patients aux urgences car elle peut modifier le diagnostic initial et donc modifier le traitement.**ABSTRACT****Objectives**: To evaluate the interest of the hand-held ultrasound integrated to the clinical examination as a tool of diagnostic aid for the emergency doctors in the care of the patients.**Material and methods** : Descriptive and analytical study over a period of 50 months**Results**: During the study period, we recorded a total of 74 cases including 44 cases of abdominal trauma, 18 cases of thoracic trauma and 12 cases of polytrauma. The ultrasound examinations were considered useful in 41 cases (55.4%), and had thus made it possible to modify the treatment initially envisaged in 8 cases of abdominal trauma. Concordance of results was considered good for all ultrasounds (Kappa=0.62), average for pulmonary ultrasounds (Kappa=0.53), excellent for FAST scan (Kappa=0.83) and average for EFAST

scan (Kappa=0.43).

Taking into account only the exams that were comparable, the results of the emergency physicians are considered as concordant in 71.4% (40 cases) and not concordant in 21.4% (12 cases). Of the 74 ultrasounds performed, 29 were performed by emergency physicians in ultrasound training and 45 by trained emergency physicians; a concordance rate of 60% had been observed among the emergency physicians in training and 80.6% among the trained emergency responders.

Conclusion: The ultrasound performed by the emergency doctors is useful and reliable for a better management of the patients in the emergencies because it can modify the initial diagnosis and thus modify the treatment.

1. Introduction

La mise en œuvre du « damage control (DC) » dès la prise en charge initiale du blessé ou « remote DC » [1] nécessite des moyens humains et matériels inaccessibles en Afrique subsaharienne. Ceci semble être confirmé par l'absence de littérature en matière de dispositifs de prise en charge des blessés de guerre en situation sanitaire dégradée [2] malgré les conflits armés récurrents survenant dans ces zones. Les Forces Armées Togolaises déployées au Mali, dans le cadre de la Mission Multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la Stabilisation au Mali (MINUSMA), ont élaboré un protocole de prise en charge des traumatisés graves pour l'Hôpital de Niveau 2 du Togo (HN2-Togo) du Secteur Nord de la MINUSMA à Kidal. Ce protocole est conforme aux recommandations de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) et des sociétés savantes civiles françaises et américaines [3-5]. Une adaptation de ces recommandations a cependant été nécessaire du fait des spécificités de la zone d'implantation de l'HN2-Togo (Nord Mali) notamment les longs délais d'évacuation imposés par la superficie importante de la zone de responsabilité de l'hôpital. Les modalités de fonctionnement de la régulation médicale et des retours d'expérience de prise en charge des traumatisés graves sur le théâtre ont également été pris en compte pour optimiser les aspects logistiques et organisationnels de ce protocole. La réalisation de l'échographie par les urgentistes à l'admission des patients aux urgences fait partie de ce protocole dans cet hôpital.

En 1971, des chirurgiens allemands utilisent pour la première fois l'échographie pour la recherche d'un épanchement abdominal. C'est seulement au début des années 80 que l'échographie est utilisée aux USA par des urgentistes pour la pratique clinique. Sa première application était la FAST (Focused Assessment of the Sonography examination of Trauma patient) et ses indications se sont ensuite élargies [6]. En 1996, une conférence de consensus internationale reconnaît la FAST échographie comme un examen ciblé et intégré dans l'examen clinique pour la détection

d'épanchements dans les cavités abdominales, pleurales ou péricardiques. En 1999, l'ACMU (Association Canadienne de Médecine d'Urgence) déclare que l'échographie ciblée peut être effectuée par des médecins urgentistes formés de façon adéquate et doit être disponible en permanence [7]. En 2012, une conférence de consensus internationale propose une liste de recommandations pour l'application clinique de l'échographie pulmonaire, la décrivant comme un outil utile au chevet du patient et permettant de modifier ou d'adapter la thérapeutique [8]. Les premières recommandations officielles sont publiées par l'ACEP (American College of Emergency Physicians) en 2001 ; elles détaillent les standards de formation et de pratique, et recommandent la formation à l'échographie pour tous les étudiants en médecine d'urgence [9].

De nombreuses études sur l'intérêt de l'échographie aux urgences en rapportent la pertinence, et celle-ci n'est plus à démontrer, bien qu'aucune recommandation officielle sur son utilisation intégrée à l'examen clinique aux urgences n'ait été publiée. En revanche, il existe très peu de travaux sur l'intérêt de l'échographie dans les services d'urgence en Afrique. Comme le souligne Riou, « il est maintenant temps que les équipes d'urgentistes fassent l'effort de se lancer dans des études plus ambitieuses afin de promouvoir cette pratique, d'en définir l'intérêt et les limites » [10].

C'est dans ce but que nous avons initié ce projet d'évaluation de la place des échographies réalisées par les urgentistes, avec un échographe portable, dans la prise en charge des patients admis aux urgences. Ce travail avait pour objectifs d'évaluer l'intérêt et la fiabilité des échographies pratiquées par les médecins urgentistes de l'Hôpital Niveau 2 du Togo (HN2-Togo) au Mali.

2. Matériels et Méthodes

Notre étude s'est déroulée à l'Hôpital Niveau 2 du Togo au Mali qui est un hôpital militaire de référence du Secteur Nord de la MINUSMA où l'on note également des hôpitaux militaires de niveau 1 des différents contingents militaires présents dans le secteur.

Il s'est agi d'une étude descriptive et analytique qui s'est étendue de janvier 2015 à février 2019 (50 mois).

Étaient inclus, tout patient ayant présenté un traumatisme de l'abdomen, du thorax ou thoraco-abdominal ou tout patient ayant présenté un polytraumatisme, des deux sexes et de tout âge et qui avait bénéficié d'une prise en charge aux urgences de l'hôpital pendant la période d'étude. Nous en avons exclu les patients n'ayant pas bénéficié d'une échographie, les patients admis sans notion de traumatisme, les patients dont le dossier médical était incomplet et les patients ayant bénéficié d'une échographie en dehors de toute urgence, puis les patients ayant bénéficié d'une échographie réalisée initialement par un spécialiste en imagerie.

Au cours de la période étudiée, tous les patients répondant aux critères d'inclusion ont été recensés. Pour chaque patient, un recueil de données a été effectué anonymement à partir du dossier des patients. Pour chaque patient, une fiche d'enquête a été utilisée. Cette fiche d'enquête établie et remplie en collaboration avec les médecins urgentistes de l'hôpital recensait les données suivantes : le niveau de formation à l'échographie des urgentistes et le motif d'admission aux urgences. Les détails sur l'utilisation de l'échographie avaient été précisés : le diagnostic initial, les images visualisées, le diagnostic final, la modification du traitement, l'apport de l'échographie en thérapeutique (la modification de l'orientation, la pratique d'un geste technique, l'utilité ressentie).

Dans un second temps, pour chaque patient ayant bénéficié d'une échographie, nous avons effectué des recherches dans son dossier médical pour y rechercher des informations complémentaires. Nous avons recherché le devenir des patients : le devenir à court terme du patient et l'orientation, sur l'évolution à plus long terme, avec un accès aux comptes rendus des examens d'imagerie pratiqués a posteriori par les spécialistes.

Le résultat d'imagerie réalisée par le spécialiste a posteriori dans un hôpital de niveau supérieur (échographie, scanner, radiographie ...) a permis de qualifier l'échographie pratiquée par les urgentistes de « superposable » ou « non superposable » en fonction de la similitude ou non des résultats retrouvés.

Les paramètres suivants ont été étudiés à partir de la fiche d'enquête de l'étude : âge du patient, sexe du patient, motif d'admission, distance entre l'hôpital et le lieu de provenance du patient, formation en échographie de l'urgentiste, échographie utilisée concordance avec

les résultats d'imagerie retrouvés a posteriori dans un hôpital de niveau supérieur.

L'utilisation de l'échographie a été jugée « utile » si elle était à l'origine d'une modification du diagnostic, du traitement ou de l'orientation, ou si l'urgentiste a qualifié la réalisation de l'échographie de bénéfique pour la prise en charge. L'échographie pratiquée par l'urgentiste a été jugée « fiable » si les résultats retrouvés sur les examens d'imagerie étaient en accord avec les images initialement observées. Si plusieurs organes ont fait l'objet d'une étude échographique pour le même patient le terme « partiellement fiable » a été attribué si l'une des échographies était fiable et l'autre non. La concordance entre les examens réalisés par les urgentistes et les examens de référence a été évaluée par un test de concordance entre deux estimateurs : le coefficient Kappa de Cohen. Le classement de l'accord a été jugé en fonction de la valeur de Kappa selon la classification proposée par Landis et Koch [11] : Excellent $\geq 0,81$; Bon 0,80 - 0,61 ; Modéré 0,60 - 0,41 ; Médiocre 0,40 - 0,21 ; Mauvais 0,20 - 0,0 ; Très mauvais $< 0,0$.

Ont été considérés comme « formés » les urgentistes ayant bénéficié d'une formation à l'échographie avant leur déploiement. Nous avons considéré comme « en cours de formation » les urgentistes bénéficiant pendant la période d'étude d'une formation à l'échographie sans l'avoir validée, mais ayant bénéficié des cours du tronc commun et pratiqué au moins 20 examens. Nous avons appelé par « nonformés » les urgentistes ne remplissant pas les critères sus-décrits.

La technique d'échographie utilisée était une FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) pour les traumatismes de l'abdomen (**figures 1 et 2**), une échographie pleuropulmonaire en cas de traumatisme du thorax, puis une EFAST (Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) en cas de traumatisme thoraco-abdominal ou de polytraumatisme. Une sonde de 3,5 Mhz avait été utilisée chez un patient en décubitus dorsal. Les examens avaient été réalisés à l'aide de deux appareils d'échographie portables de marques MINDRAY M5 et INSTAR 100.

Les informations recueillies de la fiche d'enquête sont saisies avec obtention d'un fichier anonyme qui a été extrait puis traité sous EXCEL (Microsoft). Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne, la médiane, l'écart type ; les variables qualitatives ont été décrites par leurs effectifs en nombre et pourcentages. Les informations concernant le suivi des

patients nous ont été communiquées par les confrères ayant pris en charge les patients.



Figure 1: Répartition selon la spécialité un urgentiste en train de réaliser une FAST échographie chez un patient admis pour traumatisme fermé de l'abdomen des médecins spécialistes demandeurs.

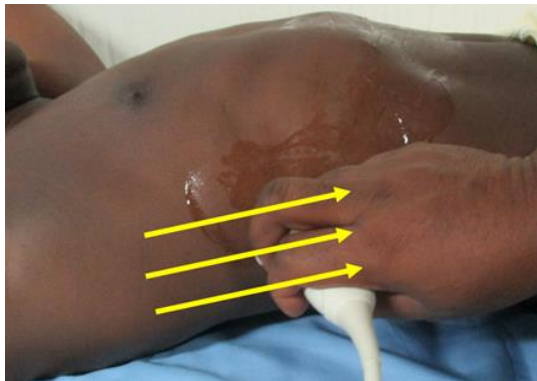


Figure 2: Technique de FAST échographie. Fenêtre acoustique et position de la sonde pour rechercher un hémopéritoine dans l'espace de Morrison.

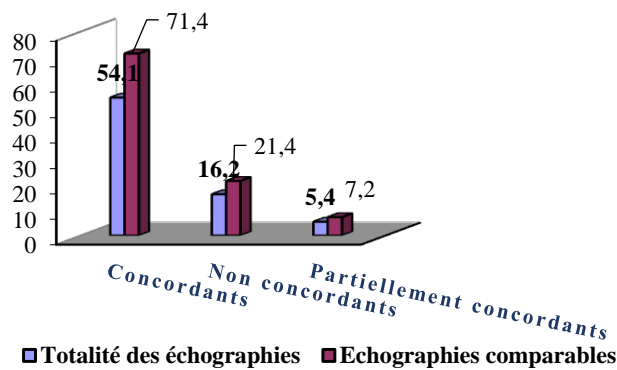


Figure 3: Taux de fiabilité des examens réalisés par les urgentistes sur la totalité des échographies et sur les échographies comparables.

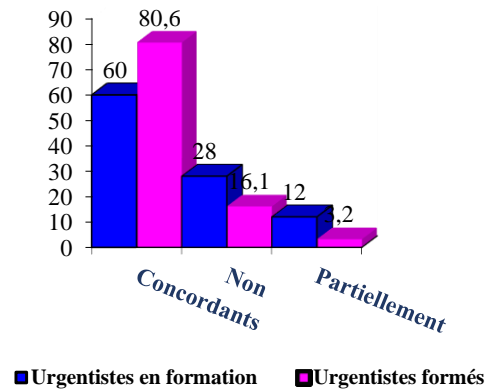


Figure 4: Corrélation entre les résultats des échographies et le niveau de formation des urgentistes.

Tableau I. Répartition de la population en fonction des résultats des échographies réalisées par les urgentistes.

| Technique d'échographie | Pulmonaire | FAST | EFAST | Total |
|-------------------------|------------|----------|----------|-----------|
| Vrai positif | 6 | 21 | 1 | 28 |
| Faux positif | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vrai négatif | 3 | 8 | 1 | 12 |
| Faux négatif | 6 | 3 | 7 | 16 |

Tableau II. Sensibilité et spécificité des échographies réalisées par les urgentistes.

| Technique d'échographie | Sensibilité (%) | Spécificité (%) |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| Toutes les échographies | 63,6 | 100 |
| Echographies pleuropulmonaires | 50 | 100 |
| FAST échographie | 87,5 | 100 |
| EFAST échographie | 50 | 100 |

Tableau III. Répartition de la population selon la concordance des examens d'échographie réalisés par les urgentistes.

| Techniques d'échographie | Concordance observée | Concordance théorique | Coefficient Kappa | Concordance jugée |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Toutes les échographies | 0,81 | 0,50 | 0,62 | Bonne |
| Echographies pleuropulmonaires | 0,69 | 0,34 | 0,53 | Moyenne |
| FAST échographie | 0,91 | 0,47 | 0,83 | Excellente |
| EFAST échographie | 0,54 | 0,20 | 0,43 | Moyenne |

3. Résultats

Au cours de la période d'étude, nous avons recensé un total de 177 patients dont 93 cas de réalisation de l'échographie, soit un taux de réalisation de 52,5%. Nous avons inclus à l'étude 74 patients dont 62 hommes (83,8%) et 12 femmes (16,2%) avec un sexe ratio hommes/femmes de 5,2. La moyenne d'âge était de 39,5 ans, avec une médiane de 41,9 ans, un écart type de 16,5 ans et des extrêmes de 11 et 52 ans.

Sur les 74 échographies effectuées, on avait noté 44 cas de traumatismes de l'abdomen (59,5%), 18 cas de traumatismes du thorax (24,3%) et 12 cas de polytraumatismes (16,2%). Les examens d'échographie ont été considérés comme utiles dans 41 cas (55,4%) ; ils avaient permis la modification de l'hypothèse diagnostique initiale dans 21 cas (28,4%), la modification du traitement initialement envisagé dans 10 cas (13,5%), la modification de l'orientation initiale dans 8 cas (10,8%) et la réalisation d'un geste vital dans 2 cas (2,7%). L'hypothèse diagnostique initiale a été modifiée dans 21 cas dont 11 cas (14,9%) de FAST échographie négative, 6 cas (8,1%) de FAST échographie positive, 2 cas (2,7%) d'échographie pleuropulmonaire négative dans et d'échographie pleuropulmonaire positive. Le traitement initialement envisagé a été modifié dans 8 cas de traumatisme abdominal (10,8%), puis dans 2 cas de traumatisme abdominal (2,7%). L'orientation a été modifiée dans 7 cas (9,5%). Un geste vital a été réalisé chez 2 patients (2,7%) avec la mise en place d'une insufflation pleurale lorsque l'échographie pleuropulmonaire avait mis en évidence une absence de ligne de glissement pleural traduisant un pneumothorax.

Des examens d'imagerie diagnostiques ont été réalisés dans un hôpital de niveau supérieur à posteriori et analysés pour étude de la concordance dans 56 cas (75,7%) et aucun examen d'imagerie de référence n'a été fait dans 18 cas (24,3%). Sur la totalité des 74 examens échographiques, on compte 18 cas non comparables (24,3%), 40 cas (54,1%) d'examen

concordants, 12 cas (16,2%) d'examen non concordants et 4 cas (5,4%) d'examen partiellement concordants. En ne prenant en compte que les examens qui ont été comparables (figure 3), les résultats des urgentistes sont considérés comme concordants dans 71,4% (40 cas) et non concordants dans 21,4% (12 cas). On avait noté sur l'ensemble des examens échographiques au total 44 FAST échographies (59,5%), 12 EFAST échographies (16,2%) et 18 échographies pleuropulmonaire (24,3%). Parmi les examens échographiques comparables, on avait noté 32 FAST échographies (57,1%), 9 EFAST échographies (16,1%) et 15 échographies pleuropulmonaires (26,8%). Dans les 4 cas (5,4%) d'échographies partiellement concordantes, l'EFAST échographie était décrite comme normale ; dans 3 cas (4%) la radiographie du thorax avait mis en évidence un pneumothorax et puis dans un cas (1,4%) la tomodensitométrie avait retrouvé un hémithorax postérieur avec un EFAST échographie normale dans chacun des cas.

Les échographies non concordantes, 12 cas (16,2%), étaient des échographies pleuropulmonaires dans 6 cas (8,1%), de FAST échographies dans 3 cas (4%) et des EFAST échographies dans 3 cas (4%).

Sur l'ensemble des 56 cas d'échographies comparables on avait noté 28 cas de vrais positifs et aucun cas de faux positifs (tableau I). La sensibilité et la spécificité des examens pratiqués par les urgentistes dans notre étude étaient respectivement de 63,6% et 100% (**tableau II**).

La concordance entre les deux estimateurs a été bonne pour l'ensemble des techniques d'échographies et excellente pour les FAST échographies (**tableau III**).

Sur les 9 urgentistes, 1 était non formé, 3 étaient en cours de formation et 5 étaient formés à l'échographie des urgences. Parmi les 74 échographies effectuées, 29 ont été réalisées par les urgentistes en cours de formation à l'échographie (39,2%) et 45 par les urgentistes formés (60,8%). Pour les urgentistes en formation et les urgentistes formés, on avait noté respectivement 51,8% contre 55,6% d'examen

concordants, 13,8% contre 31,1% d'examens non comparables, 24,1% contre 11,1% d'examens non concordants et 10,3% contre 2,2% d'examen partiellement concordant.

En ne prenant en compte que les résultats qui ont pu être comparés à un examen de référence *à posteriori*, on observe un taux de concordance de 60% chez les urgentistes en cours de formation et de 80,6% chez les urgentistes formés (**figure 4**).

4. Discussion

Les activités de l'hôpital de niveau 2 du Togo au Mali sont exercées dans des conditions d'urgence vitale. Dans les normes des Nations Unies, certains équipements de diagnostic et de prise en charge sont obligatoires aux urgences. Au moins un échographe portable est exigé pour les urgentistes et ceci, malgré l'inexistence de poste de radiologue dans cet hôpital. Il s'agit d'une condition de travail inexistante dans les pratiques hospitalières dans les hôpitaux au Togo et il nous a semblé intéressant de valider l'utilisation de l'échographie réalisée par les urgentistes. Une évaluation de la technique est nécessaire pour savoir dans quelle mesure cette technique influe sur le diagnostic, le traitement et l'orientation des patients. Cette question s'est posée légitimement aux vues des pratiques et des récentes applications de l'échographie clinique [11]. Dans la littérature une étude semblable a été réalisée en France mais sur un échographe particulier appelé Vscan [12].

Nous avons recensé un total de 74 patients avec un sexe ratio hommes/femmes de 5,2 ; cette prédominance masculine retrouvée dans notre étude et également dans la littérature [14-18] pourrait s'expliquer par le fait que les études ont concerné des cas de traumatisme. Dans notre étude, les urgences ont concerné une population jeune. Ce résultat est similaire à ceux de Kirkpatrick et al [19] en 2005 aux USA et au Canada et Samuel et al [20] en 2018 en Inde qui avaient retrouvé respectivement une moyenne de 38,9 ans et 42,06 ans. Il diffère de ceux de Heydari et al [14] et de ceux de Behboodi et al [17] qui avaient retrouvé respectivement un âge moyen de 25,6 ans et de 28 ans. Les traumatismes ont été observés chez des enfants dans notre travail comme dans les études de Kanafi et al ainsi que de Kumar et al [15, 21].

Le taux de réalisation de l'échographie par les urgentistes de l'hôpital de Kidal était de 52,5% et tous les cas inclus à l'étude avaient bénéficié d'une échographie. Kirkpatrick et al ainsi que Tsui et al [19, 22] ont observé un taux de réalisation de l'échographie

dans plus de la moitié des cas soit respectivement dans 88,64% et 95,42% des cas. Scharonow et al [23] en Scandinavie ont trouvé un taux de réalisation de l'échographie seulement dans 18,1% des cas que ce soit durant le transport ou sur le site. Le motif de non-réalisation des échographies par les urgentistes dans notre travail était essentiellement l'absence d'indication ; ce qui a été également le motif retrouvé par Scharonow et al ainsi que Tsui et al [22, 23] ; Kirkpatrick et al [19] ont quant à eux retrouvé comme motif de non-réalisation des échographies, l'épuisement de la batterie de l'échographe.

Les examens d'échographie ont été considérés comme utiles par les urgentistes dans 41 cas (55,4%). Scharonow et al [23] ont rapporté que l'échographie a été bénéfique dans 49,5% des cas car elle permettait, comme dans notre étude la modification de l'hypothèse diagnostique initiale, la modification du traitement initialement envisagé, la modification de l'orientation initiale et la réalisation d'un geste vital.

Les échographies pratiquées par les urgentistes étaient globalement de bonne qualité. Sur la totalité des 74 examens échographiques, on avait noté 18 cas non comparables (24,3%) par absence d'imagerie effectuée *à posteriori* dans notre étude. En ne prenant en compte que les examens qui ont été comparables, les résultats des urgentistes étaient considérés comme concordants dans 71,4% (40 cas) avec un coefficient de Kappa de 0,62. Ce résultat se rapproche de celui de Scharonow et al [23] qui n'avaient pas retrouvé de différence significative entre les résultats de l'échographie réalisée en pré-hospitalier et ceux de la radiographie du thorax réalisée en zone hospitalière avec $p = 0,688$; Tsui et al [22] avaient trouvé 7 cas non concordants sur les 242 cas soit 2,89% parmi lesquels 5 faux négatifs et 2 faux positifs. Dans notre étude, en ce qui concerne les faux négatifs, la tomographie abdominale effectuée a trouvé dans ces cas un épanchement liquidien intrapéritonéal libre de minime abondance. Pour les 2 cas de faux positifs dans notre étude, la graisse péri-rénale serait l'une des principales causes, le liquide gastrique ou intestinal pouvant être aussi confondu à un épanchement liquidien intrapéritonéal libre. Kumar et al [21] avaient rapporté que sur 50 patients, un cas de faux positif avait été trouvé parmi les 38 cas où l'échographie avait trouvé un épanchement liquidien intrapéritonéal.

On avait noté sur l'ensemble des examens échographiques au total 44 FAST échographies et parmi les examens échographiques comparables 32 FAST échographies. Tsui et al [22] avaient quant à eux

comptabilisé 242 FAST échographies parmi lesquelles 6 n'étaient pas comparables. Kanafi et al [15] ont comptabilisé 311 FAST échographies dont 62 étaient comparables. L'échographie pleuropulmonaire isolée avait été utilisée plus que la technique de l'EFAST échographie dans notre étude ; ce résultat diffère de celui de Scharonow et al [23] dans lequel l'échographie pleuropulmonaire isolée avait été moins utilisée que l'EFAST échographie : 6,1% contre 11,1%. La sensibilité de l'échographie réalisée par les urgentistes varie selon la technique utilisée par les urgentistes. Dans notre étude la sensibilité de la FAST échographie était de 87,5%. L'échographie pleuropulmonaire avait la plus faible sensibilité ; dans notre étude sa sensibilité était de 50%. La sensibilité de l'échographie pleuropulmonaire dans la détection du pneumothorax selon Haghghi et al [16] était de 96,15% et de 82,97% dans la détection de l'hémithorax. En ce qui concerne la FAST échographie, Dammers et al [24] ont trouvé une sensibilité correspondant à 67%, à 56% pour Smith et al [25] et à 76% pour Waheed et al [18]. Dans notre étude l'échographie cardiaque et l'échographie vasculaire n'ont pas été réalisées par les urgentistes. Des études ont montré qu'après un traumatisme, l'échographie cardiaque peut permettre d'identifier les patients à risque de faire un arrêt cardiaque et donc de conserver les ressources aériennes ou terrestres d'évacuation et d'éliminer tout risque lié à l'extraction et au transfert de patients n'ayant pas de chance de survie [26]. Plusieurs études ont montré que l'échographie vasculaire est un outil de mesure efficace qui peut être utilisé pour évaluer la fonctionnalité du garrot tourniquet [27].

Dans notre étude, parmi les 74 échographies effectuées, 29 ont été réalisées par les urgentistes en cours de formation à l'échographie et 45 par les urgentistes formés. En ne prenant en compte que les résultats qui ont pu être comparés à un examen de référence à posteriori, la concordance des examens était plus élevée chez les urgentistes formés que les urgentistes en formation. Gracias et al [28] ont trouvé que des prestataires plus expérimentés effectueraient le FAST avec une plus grande précision. La précision des résultats des examens échographiques s'améliorerait donc avec l'expérience. Les résultats de l'étude de Zamani et al [29] en Iran suggèrent que la précision du FAST effectuée par des médecins urgentistes entraînés et expérimentés est comparable à celle des médecins radiologues. Ce résultat est semblable à celui de Shojaee et al [30] en Iran qui à la fin de leur étude, ont conclu qu'avec assez d'entraînements et de pratiques les médecins urgentistes peuvent effectuer et interpréter le FAST avec une précision et une spécificité similaire à celles des médecins radiologues.

Les échographies partiellement concordantes dans notre étude, 4 cas d'EFAST échographie, étaient décrites comme normal ; alors que dans 3 cas la radiographie du thorax avait mis en évidence un pneumothorax, et puis dans un cas la tomodensitométrie avait retrouvé un hémithorax postérieur. Les échographies non concordantes (12 cas) étaient des échographies pleuropulmonaires (6 cas), des FAST échographies (3 cas) et des EFAST échographies (3 cas). Le taux de concordance de tous les examens réalisés par les urgentistes était de 81%. Ce résultat se rapproche de celui de Scharonow et al [23] qui ont trouvé une concordance de 90,8%. Ce taux de concordance était plus élevé pour la technique du FAST échographie dans notre étude. Behboodi et al [17] ont trouvé un taux de concordance de 68,9% pour la technique FAST. Par contre, en ce qui concerne la technique EFAST, Yongsong et al [31] en Chine ont trouvé une concordance de 75,9%. La concordance jugée de l'ensemble des échographies réalisées par les urgentistes a été bonne (Coefficient de Kappa=0,62) dans notre étude. Elle est excellente pour la technique de FAST échographie (Coefficient de Kappa=0,83), mais moyenne pour les techniques d'échographie pleuropulmonaire (Coefficient de Kappa=0,53) et d'EFAST échographie (Coefficient de Kappa=0,43). Zhang et al [32] de même que Laursen et al [33] ont trouvé une assez bonne concordance pour l'échographie pleuropulmonaire (respectivement Coefficients de Kappa=0,669 et 0,746). Le taux de concordance a été plus faible pour les échographies pleuropulmonaires et pour la technique EFAST, avec des taux respectifs de 69% et 54% dans notre étude. Laursen et al [33] ont trouvé un taux de concordance plus élevé correspondant à 87,5% pour l'échographie pleuropulmonaire. La spécificité de l'échographie réalisée par les urgentistes quel que soit la technique était de 100%. Ce résultat est similaire à celui de Cazes et al [34] qui ont également trouvé une excellente performance diagnostique des échographies réalisées par des médecins militaires en formation avec une spécificité de 100%. Cependant ce résultat diffère de celui de Scharonow et al [23] avec des spécificités respectivement de 73,33%, 100% et 97,1% pour l'échographie cardiaque, l'échographie pleuropulmonaire et la technique FAST.

5. Conclusion

L'échographie pratiquée par les urgentistes est donc d'une importance non négligeable car rapide, utile et fiable pour une meilleure prise en charge des patients aux urgences en ce sens qu'elle peut modifier le diagnostic initial et donc orienter la prise en charge. Toutefois l'examen échographique est opératoire

dépendant et une plus grande précision est observée chez les praticiens avec une plus grande expérience. Une bonne qualification aussi bien dans la performance que dans l'interprétation de l'échographie doit être donc demise pour tout personnel médical ou paramédical travaillant aux urgences ou dans un cadre de soins critiques. Maintenir et développer la précision diagnostique élevée observée dans cette étude seraient encore plus bénéfique pour les patients lors des déploiements futurs.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêt.

6. Références

- Chang R, Eastridge BJ, Holcomb JB. Remote Damage Control Resuscitation in Austere Environments. *Wilderness Environ Med* 2017 ; 28(2): S124–S134.
- Schrager JJ, Branson RD and Johannigman CJA. Lessons From the Tip of the Spear: Medical Advancements From Iraq and Afghanistan. *Respir Care* 2012;57(8):1305–13.
- Woolley T, Badloe J, Bohonek M, Taylor AL, Heier HE and Doughty H. Nato Blood Panel perspectives on changes to military prehospital resuscitation policies: current and future practice. *Transfusion*. 2016; 56:S217-S223.
- The ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, and the International ATLS working group, Chicago, Illinois. *Advanced trauma life support (ATLS): The ninth edition*. J Trauma Acute Care Surg 2013; 74 (5):1363-6.
- Duranteau J, Asehnoune K, Pierre S, Ozier Y, Leone M, Lefrant JY et le groupe de travail de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR), de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), de la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) et du Groupe d'Etudes sur l'Hémostase et la Thrombose (GEHT). *Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique*. *Aneth Reanim*. 2015; 1 : 62-74.
- Kristensen JK, Buemann B, Kühl E. Ultrasonic scanning in the diagnosis of splenic haematomas. *Acta Chir Scand*. 1971;137(7):653-657.
- Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF Jr, Kato K, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma*. 1999;46(3):466-472.
- Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 2012;38(4):577-591.
- Position conjointe de l'Association des médecins d'urgence du Québec et de l'Association des spécialistes en médecine d'urgence du Québec. *Echographie Ciblé en Urgences : Nouvelles normes et applications avancées*. Montréal : Novembre 2012. Site internet : <http://fr.scribd.com/doc/164183726/Echographie-Ciblee-en-Urgences>
- Riou B. Un nouveau cas clinique en faveur de l'échographie pré-hospitalière: le dernier publié dans les *Annales françaises de médecine d'urgence ! Ann Fr Médecine Urgence*. 2013;3(6):341.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-174.
- Kim J, Schellenberg M, Inaba K. Calculated Decisions: Focused Assessment With Sonography for Trauma (FAST). *Emerg Med Pract*. 2018 Sep 1;18(Suppl 3):1-3.
- Delacôte M. L'échographie embarquée en préhospitalier : intérêts et limites en milieu rural. Thèse de doctorat en médecine générale. 2014. Faculté de Médecine de Nancy. Université de Lorraine. 134 p.
- Heydari F, Esmailian M, Dehghanniri M: Diagnostic Accuracy of Ultrasonography in the Initial Evaluation of Patients with Penetrating Chest Trauma. *Emergency* (2014); 2 (2): 81-84.
- Kanafi AR, Giti M, Gharavi MH, Alizadeh A, Pourghorban R, Shekarchi B : Diagnostic accuracy of secondary ultrasound exam in blunt abdominal trauma. *Iran J Radiol*. 2014 August; 11(3): e21010
- Haghighi SH, Adimi I, Vahdati SS, Sarkhoshi R : Ultrasonographic Diagnosis of Suspected Hemopneumothorax in Trauma Patients. *Trauma Mon*. 2014 November; 19(4): e17498.
- Behboodi F, Mohtasham-Amiri Z, Masjedi N, Shojaie R, Sadri P : Outcome of Blunt Abdominal Traumas with Stable Hemodynamic and Positive FAST Findings. *Emergency* (2016); 4 (3): 136-139
- Waheed KB, Baig AA, Raza A, Ul Hassan MZ, Khattab MA, Raza U: Diagnostic accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma for blunt abdominal trauma in the Eastern Region of Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2018; Vol. 39 (6): 598-602.
- Kirkpatrick AW, Sirois M, Laupland KB, Goldstein L, Brown DR, Simons RK, et al: Prospective evaluation of hand-held focused abdominal sonography for trauma (FAST) in blunt abdominal trauma. *Can J Surg*, Vol. 48, No. 6, December 2005.
- Samuel AE, Chakrapani A, Moideen F: Accuracy of Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma (e-FAST) Performed by Emergency Medicine Residents in a Level One Tertiary Center of India. *Advanced Journal of Emergency Medicine*. 2018; 2(2): e15.

21. Kumar S, Bansal VK, Muduly DK, Sharma P, Misra MC, Chumber S, et al. Accuracy of Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) in Blunt Trauma Abdomen—A Prospective Study. *Indian J Surg* (December 2015) 77(Suppl 2):S393–S397.
22. Tsui CL, Fung HT, Chung KL, Kam CW: Focused abdominal sonography for trauma in the emergency department for blunt abdominal trauma. *Int J Emerg Med* (2008) 1:183–187.
23. Scharonow M, Weilbach C: Prehospital point-of-care emergency ultrasound: a cohort study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2018) 26:49.
24. Dammers D, El Moumni M, Hoogland II, Veeger N, ter Avest E: Should we perform a fast exam in haemodynamically stable patients presenting after blunt abdominal injury: a retrospective cohort study. *Scand J Trauma, Resusc Emerg Med* 2017 ; 25:1.
25. Smith I, Naumann D, Marsden ME, Ballard M, Bowley D : Numérisation et guerre : utilité de FAST et CT dans l'évaluation du traumatisme abdominal sur le champ de bataille. *Annales de chirurgie*. 262 (2): 389–396, août 2015.
26. Aichinger G, Zechner PM, Prause G et al. “Cardiac movement identified on prehospital echocardiography predicts outcome in cardiac arrest patients,” *Prehospital EmergencyCare*, vol. 16, pp. 251–255, 2012.
27. Taylor DM, Vater GM, Parker PJ. “An evaluation of two tourniquet systems for the control of prehospital lower limb hemorrhage,” *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, vol. 71, pp. 591–595, 2011.
28. Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malczynski 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(4):364–8. [PubMed: 11308006].
29. Zamani M, Masoumi B, Esmailian M, Habibi A, Khazaei M, Esfahani MM : A Comparative Analysis of Diagnostic Accuracy of Focused Assessment With Sonography for Trauma Performed by Emergency Medicine and Radiology Residents. *Iran Red Crescent Med J*. 2015 December; 17(12): e20302.
30. Shojaee M , Faridaalae G , Sabzghabaei A , Safari S , Mansoorifar H, Arhamidolatabadi A , et al: Sonographic Detection of Abdominal Free Fluid: Emergency Residents vs Radiology Residents. *Trauma Mon*. 2013; 17(4):377-9. DOI: 10.5812/traumamon.5476.
31. Yongsong X, Runze W, Mengmeng Z, Xuexue L, Xiaodong P, Tong N, et al: Diagnostic value of dynamic-extended focused assessment with sonography for trauma in patients with multiple trauma. *Chin Crit Care Med*, January 2018, Vol.30, No.1.
32. Zhang M, Liu Z, Yang J, Gan J, Xu S, You XD, et al : Rapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Critical Care* 2006, 10:R112 (doi: 10.1186/cc5004).
33. Laursen CB, Hänselmann A, Posth S, Mikkelsen S, Videbæk L, Berg H: Prehospital lung ultrasound for the diagnosis of cardiogenic pulmonary oedema: a pilot study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2016) 24:96 DOI 10.1186/s13049-016-0288-2.
34. Cazes N, Desmots F, Geffroy Y, Renard A, Leyral J, Chaumoitre K: Emergency ultrasound: a prospective study on sufficient adequate training for military doctors. *Diagn Interv Imaging*. 2013 Nov; 94(11):1109-15. doi: 10.1016/j.diii.2013.04.016 Epub 2013 Aug 6.