



## Recommandations sur l'utilisation de l'échographie lors de la mise en place des accès vasculaires

Paul J. Zetlaoui<sup>1</sup>, Hervé Bouaziz<sup>2</sup>, Denis Jochum<sup>3</sup>, Eric Desruennes<sup>4</sup>, Nicolas Fritsch<sup>5</sup>, Frédéric Lapostolle<sup>6</sup>, Thierry Pirotte<sup>7</sup>, Stéphane Villiers<sup>8</sup>, Sébastien Pierre<sup>9</sup>

Disponible sur internet le :  
22 janvier 2015

1. Hôpital de Bicêtre, service d'anesthésie-réanimation, 78, rue du Général-Leclerc, 94275 Le Kremlin-Bicêtre, France
2. Hôpital Central, CO n° 4, service d'anesthésie-réanimation chirurgicale, 54035 Nancy, France
3. Groupe hospitalier du Centre Alsace (GHCA), hôpital Albert-Schweitzer, service d'anesthésie-réanimation, Colmar, France
4. Institut Gustave-Roussy, service d'anesthésie-réanimation, Villejuif, France
5. Hôpital d'instruction des Armées Robert-Picquéservice d'anesthésie-réanimation, Villeneuve-d'Ornon, France
6. Hôpital Avicenne, université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, EA 3509, Samu 93, UF recherche-enseignement-qualité, Bobigny, France
7. Université Catholique de Louvain, cliniques universitaires Saint-Luc, service d'anesthésiologie, Bruxelles, Belgique
8. Hôpital Saint-Louis, service d'anesthésie-réanimation chirurgicale, 1, avenue Claude-Vellefaux, 75475 Paris cedex 10, France
9. Institut universitaire du cancer Toulouse-Oncopole, unité d'anesthésiologie, Toulouse, France

### Correspondance :

Sébastien Pierre, Institut universitaire du cancer Toulouse-Oncopole, unité d'anesthésiologie, 1, avenue Irène-Joliot-Curie, 31059 Toulouse cedex 9, France.  
pierre.sebastien@iuct-oncopole.fr

### Guidelines on the use of ultrasound guidance for vascular access

### ■ Résumé

La mise en place des accès vasculaires est un acte fréquent non dénué de iatrogénies parfois sévères. La technique de mise en place échoguidée est devenue possible par la multiplication des échographes au bloc opératoire, en réanimation et dans les services d'urgences. Les premières recommandations datent de plus de 10 ans et sont peu suivies en France. La Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar) a décidé de prendre position sur ce sujet à travers son Comité des référentiels afin de proposer des recommandations simples et en nombre limité. La méthode utilisée est la méthode GRADE<sup>®</sup> avec pour source bibliographique, les dernières méta-analyses publiées sur le sujet. Le niveau de preuve retrouvé varie de bas à élevé et l'ensemble des conséquences désirables liées à l'utilisation de l'échographie, c'est-à-dire la réduction des complications traumatiques lors de la ponction, l'emporte probablement ou clairement sur les possibles conséquences indésirables, que ce soit chez l'adulte ou l'enfant et quel que soit le site d'insertion.

## Comité d'organisation

Paul Zetlaoui, Hervé Bouaziz, Sébastien Pierre.

Membres du groupe de travail : Eric Desruennes, Nicolas Fritsch, Denis Jochum, Frédéric Lapostolle, Thierry Pirotte, Stéphane Villiers.

Document validé par le CA de la Sfar le vendredi 12 septembre 2014.

## Résumé de vulgarisation

La mise en place d'un cathéter dans une veine de gros calibre ou une artère est parfois nécessaire à l'administration des traitements ou à la surveillance. Les anesthésistes-réanimateurs sont, par leur formation et leur pratique, parmi les plus compétents pour réaliser ce geste. Celui-ci peut être néanmoins associé à des complications lors de sa réalisation, comme la ponction d'une artère adjacente avec formation éventuelle d'un hématome ou la ponction de la plèvre avec décollement du poumon. Ces complications peuvent être favorisées par des variations de l'anatomie. L'utilisation de l'échographie permet la visualisation des vaisseaux, de ses structures adjacentes et de l'aiguille de ponction tout au long de son trajet. Cette technique dite échoguidée permet de réduire significativement les complications et devrait être utilisée par défaut.

## Préambule

### Présentation de la problématique de la recommandation

#### Connaissance sur le sujet

La mise en place de cathéters veineux centraux, qu'ils soient posés pour une courte ou une longue durée, est un acte fréquent et souvent réalisé par les anesthésistes-réanimateurs. La morbidité associée est de presque 10 % pour le risque de ponction artérielle et d'environ 3 % pour le risque d'hémithorax ou de pneumothorax [1]. Ces complications peuvent même être graves, voire fatales [2]. Si la pose de cathéters artériels radiaux et veineux périphériques n'est pas exposée aux mêmes risques iatrogéniques, elle peut être source de douleur et d'inconfort, de retard de prise en charge ou de perte de chance en cas d'échec.

#### Rationnel de la RFE

La parution des premières recommandations du National Institute for Clinical Excellence [3] préconisant l'utilisation systématique de la technique de ponction échoguidée lors de la mise en place de cathéters veineux centraux date de 2002, mais semblent être suivies par seulement 25 % des anesthésistes anglo-saxons [4]. Récemment, des recommandations américaines et internationales sont parues [5,6]. Si les premières diffèrent par la méthode de celles de la Sfar, les deuxièmes bien que très complètes ne fournissent pas d'argumentaires explicites et transparents à leurs propositions de recommandations. De plus, un des principaux écueils à l'appropriation des recommandations internationales par les praticiens est la non-connaissance

de celles-ci et la non-compréhension de textes écrits en langue étrangère [7]. C'est pour cela que la Sfar à travers son Conseil d'administration a décidé de se positionner sur le sujet en saisissant le Comité des référentiels cliniques, afin de produire des recommandations simples, en nombre limité, en langue française et disponibles pour tous les praticiens.

#### Objectifs de la RFE

L'objectif de cette RFE est d'éditer des recommandations sur l'utilisation du guidage échographique lors de la mise en place d'accès vasculaires veineux et artériels, qu'il s'agisse de cathéter de courte ou de longue durée, chez l'adulte et chez l'enfant. Les techniques d'écho-repérage ou de Doppler ne sont pas envisagées puisque moins performantes [6].

#### Recherche bibliographique et critères de sélection

Les méta-analyses récentes de Wu et al. [1], de Gu et al. [8] et de Liu et al. [9] ont servi de base bibliographique. Seuls les essais randomisés contrôlés dont le score de Jadad [10] était  $\geq 2$  ont été retenus. Les études de Bobbia et al. [11], de Hansen et al. [12], d'Iwashima et al. [13] et d'Eldabaa et al., [14] ont été ajoutées pour compléter l'analyse. Aucun travail publié sur les valeurs et préférences des patients concernant le sujet de cette RFE n'a été retrouvé. La question de l'utilisation de l'échoguidage pour l'artère fémorale chez l'adulte et l'enfant n'a pas été abordée en raison de l'absence de données bibliographiques.

#### Population et comparaisons

Les populations cibles concernent l'adulte et l'enfant étudiés séparément, et comparent la technique de canulation échoguidée à celle par repérage anatomique ou par palpation, en fonction du site d'insertion : veine jugulaire interne, veine sous-clavière, veine fémorale, artère radiale et veines périphériques dont la pose est jugée a priori difficile.

#### Critères de jugement

Concernant les accès vasculaires centraux, les critères de jugement cruciaux choisis par les experts ont été : l'échec de ponction, la ponction artérielle, le pneumothorax et l'hémithorax si applicable. Concernant les autres accès vasculaires, seul le taux de succès a été retenu. Le délai d'insertion n'a pas été pris en compte du fait d'une trop grande variabilité des définitions utilisées. Les calculs de réduction du risque et d'hétérogénéité ont été refaits en utilisant le logiciel Revman<sup>®</sup> et les profils de preuves édités avec le logiciel GRADEpro<sup>®</sup> (cf. Matériel supplémentaire).

#### Analyse médico-économique

L'analyse médico-économique retenue est celle réalisée par Calvert et al. [15] en 2003 pour le National Health Service utilisant un modèle de décision analytique. Le coût marginal de l'utilisation de l'échographie pour la mise en place de cathéters veineux centraux est inférieur à 12 €. Le scénario se base sur la réalisation d'au moins 15 procédures par semaine. L'analyse économique démontre un gain de plus de 2000 € pour 1000 procédures réalisées en tenant compte du coût d'achat et

de maintenance, des ressources utilisées, des dispositifs à usage unique et du coût de la formation. Ces résultats sont néanmoins sensibles aux nombres de procédures réalisées.

### Recommandations pour la pratique clinique

Les recommandations présentées ci-dessous rapportent, pour la majorité des abords vasculaires étudiés, une supériorité de l'échoguidage sur les techniques traditionnelles de repérage anatomique. Les auteurs sont conscients que, dans toutes les structures où sont réalisés des abords vasculaires (centraux, périphériques ou artériels), la disponibilité des échographes peut être encore limitée. De même, les auteurs, sont conscients que tous les praticiens impliqués dans la réalisation de ces actes ne sont pas encore parfaitement formés aux techniques de la ponction échoguidée. C'est pourquoi ces RFE doivent servir de socle pour la mise en place de programme de formation et de référence opposable pour la mise à disposition du matériel adapté (échographe et matériel ancillaire).

### Méthode GRADE®

La méthode de travail utilisée pour l'élaboration des recommandations est la méthode GRADE®. Cette méthode permet, après une analyse quantitative de la littérature, de déterminer séparément la qualité des preuves, et donc de donner une estimation de la confiance que l'on peut avoir de l'analyse quantitative et un niveau de recommandation. La qualité des preuves est répartie en quatre catégories :

- haute : les recherches futures ne changeront très probablement pas la confiance dans l'estimation de l'effet ;
- modérée : les recherches futures changeront probablement la confiance dans l'estimation de l'effet et pourraient modifier l'estimation de l'effet lui-même ;
- basse : les recherches futures auront très probablement un impact sur la confiance dans l'estimation de l'effet et modifieront probablement l'estimation de l'effet lui-même ;
- très basse : l'estimation de l'effet est très incertaine.

L'analyse de la qualité des preuves est réalisée pour chaque critère de jugement puis un niveau global de preuve est défini à partir de la qualité des preuves des critères cruciaux.

La formulation finale des recommandations est toujours binaire : soit positive soit négative et soit forte soit faible :

- forte : il est recommandé de faire ou ne pas faire (GRADE 1+ ou 1-) ;
- faible : il est probablement recommandé de faire ou de ne pas faire (GRADE 2+ ou 2-).

La force de la recommandation est déterminée en fonction de cinq facteurs clés et validée par les experts après un vote, en utilisant la méthode GRADE Grid [16] :

- estimation de l'effet ;
- le niveau global de preuve : plus il est élevé, plus probablement la recommandation sera forte ;
- la balance entre effets désirables et indésirables : plus celle-ci est favorable, plus probablement la recommandation sera forte ;

- les valeurs et les préférences : en cas d'incertitudes ou de grande variabilité, plus probablement la recommandation sera faible ; ces valeurs et préférences doivent être obtenues au mieux directement auprès des personnes concernées (patient, médecin, décisionnaire) ;
- coûts : plus les coûts ou l'utilisation des ressources sont élevés, plus probablement la recommandation sera faible.

## Recommandations

### Recommandation 1 : veine jugulaire interne chez l'adulte

#### Libellé de la question

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie jugulaire interne chez l'adulte ?

#### Argumentaire

Les résultats de la méta-analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation de 86 % (RR : 0,14 ; IC 95 % : 0,09–0,23) sur 13 études randomisées contrôlées incluant 2653 patients, une réduction du nombre de ponctions artérielles de 80 % (RR : 0,20 ; IC 95 % : 0,13–0,32) sur 13 études randomisées contrôlées incluant 2675 patients, une réduction du nombre d'hématomes de 78 % (RR : 0,22 ; IC 95 % : 0,14–0,36) sur 9 études randomisées contrôlées incluant 2309 patients, une réduction du nombre de pneumothorax de 90 % (RR : 0,1 ; IC 95 % : 0,02–0,56) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 1110 patients et une possible réduction du nombre d'hémothorax de 94 % (RR : 0,06 ; IC 95 % : 0–1) sur une étude randomisée contrôlée incluant 900 patients. La qualité globale des preuves est élevée, les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent clairement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation forte.

#### Recommandation

Il est recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie jugulaire interne chez l'adulte (GRADE 1+).

### Recommandation 2 : veine sous-clavière chez l'adulte

#### Libellé de la question

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie sous-clavière chez l'adulte ?

**Argumentaire**

Les résultats de la méta-analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation de 94 % (RR : 0,06 ; IC 95 % : 0,01-0,2) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 498 patients, une réduction du nombre de ponctions artérielles de 82 % (RR : 0,18 ; IC 95 % : 0,04-0,65) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 498 patients, une réduction du nombre d'hématomes de 77 % (RR : 0,23 ; IC 95 % : 0,09-0,68) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 498 patients, une réduction du nombre de pneumothorax de 78 % (RR : 0,22 ; IC 95 % : 0,05-0,92) sur 2 études randomisées contrôlées incluant 446 patients, et une réduction du nombre d'hémothorax de 95 % (RR : 0,05 ; IC 95 % : 0-0,88) sur une étude randomisée contrôlée incluant 401 patients. Les études sont peu nombreuses pour cette voie d'abord et la qualité globale des preuves élevée malgré l'hétérogénéité et de l'imprécision des résultats pour certains critères de jugements cruciaux. Les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent clairement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation forte.

**Recommandation**

Il est recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie sous-clavière chez l'adulte (GRADE 1+).

**Recommandation 3 : veine fémorale chez l'adulte****Libellé de la question**

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie fémorale chez l'adulte ?

**Argumentaire**

Les résultats de la méta-analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation de 85 % (RR : 0,15 ; IC 95 % : 0,04-0,52) sur 2 études randomisées contrôlées incluant 150 patients, une réduction du nombre de ponctions artérielles de 86 % (RR : 0,14 ; IC 95 % : 0,02-0,74) sur 2 études randomisées contrôlées incluant 150 patients et une possible réduction du nombre d'hématomes de 50 % (RR : 0,50 ; IC 95 % : 0,09-2,43) sur une étude randomisée contrôlée incluant 110 patients. Si les études sont peu nombreuses pour cette voie d'abord et la qualité globale des preuves modérée du fait de l'imprécision des résultats, les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent clairement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation forte.

**Recommandation**

Il est recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter veineux par voie fémorale chez l'adulte (GRADE 1+).

**Recommandation 4 : artère radiale chez l'adulte****Libellé de la question**

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter lors de la mise en place d'un cathéter artériel radial chez l'adulte ?

**Argumentaire**

Les résultats de la méta-analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation au premier essai de 39 % (RR : 0,61 ; IC 95 % : 0,41-0,84) sur 4 études randomisées contrôlées incluant 281 patients, une réduction du nombre d'hématomes de 83 % (RR : 0,17 ; IC 95 % : 0,05-0,54) sur 2 études randomisées contrôlées incluant 132 patients. Le taux de succès global n'est pas rapporté. Les études sont peu nombreuses pour cette voie d'abord et la qualité globale des preuves basse du fait de l'imprécision et l'hétérogénéité des résultats pour le critère de jugement critique retenu. Les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont probablement favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent probablement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation faible.

**Recommandation**

Il est probablement recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter artériel radial chez l'adulte (GRADE 2+).

**Recommandation 5 : veine périphérique chez l'adulte****Libellé de la question**

Une technique de ponction échoguidée versus une technique utilisant le repérage anatomique ou la palpation doit-elle être utilisée lors de la mise en place a priori difficile d'un cathéter veineux périphérique chez l'adulte ?

**Argumentaire**

Les résultats de la méta-analyse démontrent une augmentation du taux de succès de canulation de 20 % (RR : 1,20 ; IC 95 % : 0,99-1,33) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 154 patients. Si les études sont peu nombreuses pour cette voie d'abord et la qualité globale des preuves modérée du fait de l'imprécision des résultats, les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont probablement favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent probablement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation faible.

**Recommandation**

Il est probablement recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place a priori difficile d'un cathéter veineux périphérique chez l'adulte (GRADE 2+).

**Recommandation 6 : veine jugulaire interne chez l'enfant****Libellé de la question**

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie jugulaire interne chez l'enfant ?

**Argumentaire**

Les résultats de la méta-analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation de 69 % (RR : 0,31 ; IC 95 % : 0,18-0,52) sur 4 études randomisées contrôlées incluant 460 patients et une réduction du nombre de ponctions artérielles de 77 % (RR : 0,23 ; IC 95 % : 0,11-0,44) sur 4 études randomisées contrôlées incluant 460 patients. La qualité globale des preuves est modérée du fait de l'hétérogénéité des résultats, les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent clairement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation forte.

**Recommandation**

Il est recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie jugulaire interne chez l'enfant (GRADE 1+).

**Recommandation 7 : veine sous-clavière chez l'enfant****Libellé de la question**

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie sous-clavière chez l'enfant ?

**Argumentaire**

Aucune étude randomisée contrôlée sur l'utilisation d'une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique sur la réduction des complications lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie sous-clavière n'est disponible chez l'enfant.

Les auteurs rappellent qu'il existe chez l'enfant des études de faisabilité pour aborder la veine sous-clavière ou son prolongement, le tronc brachiocéphalique. Ces approches infra- ou supra-claviculaires ont été décrites dans 7 publications. Aucune complication (ponction artérielle ou pneumothorax) n'a été rapportée dans ces séries de cas regroupant au total plus de 400 enfants et nourrissons. Une expertise complémentaire et des études contrôlées semblent néanmoins nécessaires.

**Recommandation**

Aucune recommandation ne peut être proposée.

**Recommandation 8 : veine fémorale chez l'enfant****Libellé de la question**

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie fémorale chez l'enfant ?

**Argumentaire**

Les résultats de l'analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation de 62 % (RR : 0,38 ; IC 95 % : 0,19-0,73), et une réduction du nombre de ponctions artérielles de 65 % (RR : 0,35 ; IC 95 % : 0,14-0,83) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 215 patients. La qualité globale des preuves est modérée du fait d'un risque de biais et de l'imprécision des résultats, les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent clairement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation forte.

**Recommandation**

Il est recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage

anatomique lors de la mise en place d'un cathéter veineux central par voie fémorale chez l'enfant (GRADE 1 +).

### Recommandation 9 : artère radiale chez l'enfant

#### Libellé de la question

Une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique doit-elle être utilisée lors de la mise en place d'un cathéter artériel radial chez l'enfant ?

#### Argumentaire

Les résultats de la méta-analyse démontrent une réduction du nombre d'échecs de canulation au premier essai de 33 % (RR : 0,67 ; IC 95 % : 0,45-0,91) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 300 patients, une réduction du nombre d'hématomes de 80 % (RR : 0,2 ; IC 95 % : 0,05-0,65) sur 1 étude randomisée contrôlée incluant 118 patients. Le taux de succès global n'est pas rapporté. Si les études sont peu nombreuses pour cette voie d'abord et la qualité globale des preuves modérée du fait de l'hétérogénéité des résultats, les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont probablement favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent probablement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation faible.

#### Recommandation

Il est probablement recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique lors de la mise en place d'un cathéter artériel radial chez l'enfant (GRADE 2 +).

### Recommandation 10 : veine périphérique chez l'enfant

#### Libellé de la question

Une technique de ponction échoguidée versus une technique utilisant le repérage anatomique ou la palpation doit-elle être

utilisée lors de la mise en place a priori difficile d'un cathéter veineux périphérique chez l'enfant ?

#### Argumentaire

Les résultats de la méta-analyse démontrent une probable augmentation du taux de succès de canulation de 20 % (RR : 1,20 ; IC 95 % : 0,89-1,43) sur 3 études randomisées contrôlées incluant 134 patients. Les études sont peu nombreuses pour cette voie d'abord et la qualité globale des preuves basse du fait de l'imprécision des résultats. Les balances risque/bénéfice et coût/bénéfice sont probablement favorables.

Au total, les conséquences désirables l'emportent probablement sur les conséquences indésirables et nous proposons une recommandation faible.

#### Recommandation

Il est probablement recommandé d'utiliser une technique de ponction échoguidée par rapport à une technique utilisant le repérage anatomique ou la palpation lors de la mise en place a priori difficile d'un cathéter veineux périphérique chez l'enfant (GRADE 2 +).

### Déclaration d'intérêts

Nicolas Fritsch, Frédéric Lapostolle, Sébastien Pierre, Thierry Pirotte et Stéphane Villiers déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt pour le sujet de cette Recommandation Formalisée d'Expert. Hervé Bouaziz déclare avoir reçu antérieurement des honoraires en tant qu'expert de la part des firmes suivantes : B/Braun®, Gamida®, General Electric® et Sonosite®.

Eric Desruennes déclare avoir reçu antérieurement des honoraires en tant qu'expert de la part des firmes suivantes : B/Braun® et Perouse®.

Denis Jochum déclare avoir reçu antérieurement des honoraires en tant qu'expert de la part des firmes suivantes : B/Braun®, Gamida® et Sonosite®.

Paul Zetlaoui déclare avoir reçu antérieurement des honoraires en tant qu'expert de la part des firmes suivantes : BK Medical®, General Electric®, Mindray®, et Sonosite®.



#### Matériel complémentaire

Complément électronique disponible sur le site Internet de *Anesthésie & Réanimation* (doi:10.1016/j.anrea.2014.12.008).

Questionnaire de l'étude



## Références

- [1] Wu S-Y, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. *Anesthesiology* 2013;118:361-75.
- [2] Reuber M, Dunkley LA, Turton EPL, Bell MDD, Bamford JM. Stroke after internal jugular venous cannulation. *Acta Neurol Scand* 2002;105:235-9.
- [3] NICE. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters; 2002, <https://www.nice.org.uk/guidance/TA49>.
- [4] McGrattan T, Duffty J, Green JS, O'Donnell N. A survey of the use of ultrasound guidance in internal jugular venous cannulation. *Anaesthesia* 2008;63:1222-5.
- [5] American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology* 2012;116:539-73.
- [6] Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med* 2012;38:1105-17.
- [7] Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, et al. Why don't physicians follow clinical practice guideline? A framework for improvement. *JAMA* 1999;282:1458-65.
- [8] Gu WJ, Liu JC. Ultrasound-guided radial artery catheterization: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med* 2014;40:292-3.
- [9] Liu YT, Alsaawi A, Bjornsson HM. Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized controlled trials. *Eur J Emerg Med* 2014;21:18-23.
- [10] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996;17:1-12.
- [11] Bobbia X, Grandpierre RG, Claret PG, Moreau A, Pomet S, Bonnet JM, et al. Ultrasound guidance for radial arterial puncture: a randomized controlled trial. *Am J Emerg Med* 2013;31:810-5.
- [12] Hansen MA, Juhl-Olsen P, Thorn S, Frederiksen CA, Sloth E. Ultrasonography-guided radial artery catheterization is superior compared with the traditional palpation technique: a prospective, randomized, blinded, crossover study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2014;58:446-52.
- [13] Iwashima S, Ishikawa T, Ohzeki T. Ultrasound-guided versus landmark-guided femoral vein access in pediatric cardiac catheterization. *Pediatr Cardiol* 2008;29:339-42.
- [14] Eldabaa AA, Elgebaly AS, Elhafz AAA, Basuni AS. Comparison of ultrasound-guided vs. anatomical landmark-guided cannulation of the femoral vein at the optimum position in infant. *South Afr J Anaesth Analg* 2012;18:162-6.
- [15] Calvert N, Hind D, McWilliams RG, Thomas SM, Beverley C, Davidson A. The effectiveness and cost-effectiveness of ultrasound locating devices for central venous access: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2003;7:1-84.
- [16] Jaeschke R, Guyatt GH, Dellinger P, Schünemann H, Levy MM, Kunz R, et al. GRADE Working Group. Use of GRADE grid to reach decisions on clinical practice guidelines when consensus is elusive. *BMJ* 2008;337:a744.