

Prendre en charge les douleurs induites par les abords pleuraux : il est possible de mieux faire

Le contrôle de la douleur induite par les soins doit être d'autant plus une priorité que les moyens d'agir sont efficaces.

GILLES MANGIAPAN

Unité de pneumologie interventionnelle
Service de pneumologie, CHIC de Créteil
G-ECHO (Groupe ECHOgraphie
thoracique du pneumologue de la SPLF)
@ : Gilles.Mangiapan@chicreteil.fr

Dans de nombreux domaines, la prise en compte de cette douleur s'est nettement améliorée, comme en atteste la diffusion du MEOPA dans le service des urgences ou d'anesthésie générale pour les explorations endoscopiques digestives. La plèvre pariétale est richement innervée et les abords pleuraux (ponctions, pose de drains) sont réputés douloureux. Une étude de 1998 aborde le problème du contrôle des douleurs du drainage pleural.¹ Cette étude évalue la douleur et l'anxiété ressenties lors de la pose de drains thoraciques chez deux groupes de patients, avant et après la mise en place de procédures de contrôle de la douleur. Les résultats confirment certes que le drainage pleural est douloureux mais montrent surtout que la mise en place d'une procédure de gestion de la douleur permet de réduire celle-ci. Cette démarche est importante. Ce sont les infirmières qui ont alerté les médecins de l'importance de la douleur, les médecins ne l'ayant pas reconnue par eux-mêmes! Cela souligne que le principal problème de la douleur induite est de la reconnaître. Pour les abords pleuraux, la situation reste toujours insuffisamment contrôlée : de nombreux médecins pensent que l'anesthésie locale fait aussi mal que la ponction et s'abstiennent de faire ce geste.

Le déni des médecins ou des équipes est un obstacle

Beaucoup pensent que la puissance de l'analgésie doit dépendre du geste et non de la douleur ressentie même sur un geste douloureux. Si le médecin pense que la douleur n'est pas importante ou que le geste est de



lex Potemkin Istock.com

courte durée, il ne mettra pas en regard les moyens pour la contrôler. Pour une ponction pleurale, une prémédication antalgique est rarement proposée, même lorsque le patient précise que les ponctions antérieures ont été douloureuses. Finalement, le pire est probablement la négation de la douleur du patient, et on entend encore régulièrement des médecins minimiser la douleur induite ou la durée du geste pour justifier l'absence de traitement antalgique.

Je me rappelle, alors que j'étais externe dans un service de cancérologie, avoir assisté à une biopsie ostéoméduleaire chez un jeune patient suspect de lymphome. Il était accroché au lit mordant dans un drap et gémissant à chaque passage de l'aiguille. La réponse de mon chef de l'époque était « *On ne va pas faire une anesthésie générale pour un simple prélèvement!* » Cela était d'autant plus terrible que quelques années plus tard, un de mes professeurs m'a appris l'anesthésie locale des biopsies ostéoméduleaires, que j'ai pu réaliser sans aucune douleur pendant des années. Est-ce du passé? En discutant avec mes internes, ce type de témoignage reste toujours aussi présent avec des phrases telles que « *vous êtes un peu douillet!* » ou « *on voit*

que vous n'avez pas accouché, vous! »... Le pire probablement de la douleur est de ne pas la reconnaître! Le déni des médecins ou des équipes est le principal obstacle à la modification des comportements pour le contrôle des douleurs induites.^{2,3} La douleur d'un abord pleural est réelle, alors peut-on faire mieux pour la prévenir?

Suivre une approche multidisciplinaire à toutes les étapes du soin

Le contrôle de la douleur induite est une approche multidisciplinaire. Le protocole de contrôle des douleurs de l'étude Luketich citée plus haut reposait sur six actions : information, éducation du patient, éducation des soignants, prémédication, amélioration de la technique d'anesthésie et amélioration de la technique de drainage.¹ Cela implique une prise en charge à toutes les étapes du soin.

Accueil et information

L'accueil du patient est la première étape du contrôle. L'information du patient sur le déroulement du geste et les réponses à ses questions permettent de diminuer l'anxiété, en particulier si la douleur est abordée : en expliquant qu'une anesthésie est prati-

quée et que le geste sera arrêté si l'anesthésie est insuffisante, le patient sait que sa parole sera entendue. Malgré les conseils sur l'information avant les gestes techniques, peu de services donnent une information écrite sur la ponction pleurale. L'empathie aide à contrôler la douleur.⁴ Une équipe rassurante, un discours positif, une attention centrée sur le patient dès qu'il rentre dans la salle de soins permettent de diminuer l'anxiété et la douleur. Dès cette étape, il faut questionner le patient sur une douleur préexistante et la contrôler avant le geste.

Anesthésie locale

Tout le monde connaît l'anesthésie locale. La Xylocaïne® est utilisée largement mais connaît-on vraiment ce médicament? Est-ce que la Xylocaïne® à 2% est équivalente à 1%? Quelle est la dose maximale à ne pas dépasser? Pourquoi l'injection est-elle douloureuse et comment diminuer cette douleur? Il existe une littérature assez abondante sur ce sujet, mais qui est souvent peu connue.

Strazar a publié en 2012 un article reprenant les règles d'une anesthésie locale réussie en cinq points que nous appliquons consciencieusement dans notre service.⁵

L'alcalinisation de la Xylocaïne® : la Xylocaïne® est conservée en solution acide (pH à 4,7). De ce fait, l'injection sous-cutanée de ce produit est douloureuse car on injecte de l'acide sous la peau! C'est la raison principale pour laquelle de nombreux médecins n'en injectent pas. Cependant, il a été montré que l'ajout de bicarbonate à la xylocaïne, ramenant le pH à plus de 7, permet d'annuler la douleur induite par l'injection sans diminuer son efficacité.⁶

Une aiguille de petit calibre et de la Xylocaïne® réchauffée réduisent la douleur. On donne souvent l'argument que faire une anesthésie locale, c'est piquer deux fois! Cependant, l'anesthésie locale doit être réalisée avec une aiguille de très petit calibre (> 27 Gauge) en injection intradermique superficielle. La seconde piqûre avec l'aiguille de 21 ou 22 g se fait sur une zone cutanée parfaitement insensibilisée. Cette première injection doit être réalisée perpendiculairement à la peau afin d'éviter les nombreuses ramifications des nerfs dermiques, et en intradermique superficiel donnant un phénomène de peau d'orange comme les intradermoréac-



Liste du matériel pour une anesthésie locale réussie :

- Seringue de 20ml
- Aiguille de 30 G
- Aiguille IM verte de 21 G
- 1 flacon de 20 ml de Xylocaïne® à 1 %
- 1 flacon de 10 ml de bicarbonate à 8,4 %

Matériel pour préparation :

Échographe pour repérage, masque, charlotte, gants stériles, champ stérile, désinfectant selon procédure locale.

Matériel de ponction/biopsie/évacuation/drainage

tions à la tuberculine que les pneumologues connaissent bien.

Il faut toujours avoir de l'anesthésie devant l'aiguille. Au fur et à mesure que l'on progresse, la Xylocaïne® est injectée afin que ce soit le liquide qui dissèque l'espace et que l'aiguille ne pénètre jamais une zone non anesthésiée. Cependant, on nous a appris à ponctionner l'espace pleural le *vide à la main*, c'est-à-dire en pénétrant tous les tissus de la paroi thoracique avec l'aiguille et ne faire l'injection d'anesthésie qu'une fois vérifiée l'absence de sang ou de liquide. Les recommandations de Strazar s'appliquent surtout pour les anesthésies cutanées.

Concilier avec les impératifs de sécurité d'un abord pleural

La sécurité de l'abord pleural est bien sûr nettement améliorée grâce au repérage échographique et à la connaissance anatomique de la vascularisation thoracique.

On sait que les artères intercostales naissant de l'aorte rejoignent le bord inférieur de la côte supérieure au-delà de 6 cm du rachis.⁷ De ce fait piquer en dehors de la ligne médiodorsale rend le risque de ponction des vaisseaux intercostaux extrêmement faible. En cas de risque hémorragique majoré ou de nécessité de ponctionner en dedans de

la ligne médiodorsale, le doppler permet de vérifier l'absence de vaisseaux sur le trajet de ponction.

Le repérage échographique permet par ailleurs d'apprécier l'épaisseur de la paroi thoracique et l'épaisseur de l'épanchement. La connaissance de ces mesures évite de piquer accidentellement le poumon et permet de savoir à quelle distance on pénètre dans la plèvre.

Avec ces règles on peut éviter de pénétrer *vide à la main* et de progresser dans l'espace intercostal et la paroi thoracique en injectant en permanence de l'anesthésie pour que l'aiguille ne pénètre jamais une zone non anesthésiée comme le recommande Strazar.

Enfin, il faut se rappeler qu'en injection sous-cutanée, la dose maximale de Xylocaïne® est de 3 à 4 mg/kg.⁸ Il faut préférer de la Xylo à 1% plutôt qu'à 2%, la dose toxique étant plus tardivement atteinte. Par exemple, pour un adulte de 60 kg, la dose maximale de Xylocaïne® est de 3 x 60 = 180 mg soit 18 ml de Xylocaïne® à 1% ou 9 ml de Xylocaïne® à 2%. L'anesthésie de la paroi thoracique nécessite généralement plus de 10 ml.

Ces règles s'appliquent-elles à l'anesthésie de la paroi thoracique ?

Nous avons évalué de manière prospective la douleur induite de 150 abords pleuraux chez 81 patients.⁹ Cinquante-trois patients ont eu un seul geste, 15 en ont eu 2, 13 en ont eu 3 ou plus. L'âge médian était de 67 ans. La majorité des pathologies pleurales était des épanchements pleuraux néoplasiques (81%). Vingt-sept pour cent des patients présentaient une douleur avant le geste. Soixante-trois pour cent des abords étaient une ponction évacuatrice, 12% une ponction exploratrice, 12% une biopsie pleurale à l'aiguille et 13% un drainage thoracique (dont 4% de drain tunnelisé à demeure). Le volume moyen de Xylocaïne® injecté était de 14,6 ml. La dose de Xylocaïne® était en moyenne de 68% de la dose maximale utilisable (3 mg/kg).

L'échelle visuelle analogique (EVA) moyenne était de 0,9 (sur 10) (extrêmes : 0 - 6,5). L'EVA était égale à 0 chez 47% des patients quel que soit le geste. Les trois quarts des patients avaient une EVA inférieure à 2. Seuls 4,7% avaient une EVA supérieure à 4. Quatre-vingt-dix-huit pour cent des patients étaient d'accord pour refaire le geste dans les mêmes conditions. Six abords se sont compli-

qués d'un malaise vagal, spontanément résolutif, ne nécessitant pas d'intervention spécifique. Aucune autre complication n'a été notée. Il n'y avait aucune différence d'EVA selon le geste effectué, l'expérience de l'opérateur, l'étiologie de la pleurésie ou la taille de l'aiguille utilisée.

Cette étude démontre que les recommandations de Strazar s'appliquent parfaitement à la paroi thoracique et que l'on peut donc contrôler la douleur induite par l'abord pleural quel qu'il soit. L'anesthésie locale doit donc être utilisée de manière systématique pour tous les abords pleuraux, à commencer par les ponctions pleurales.

L'anesthésie locale n'est pas la seule méthode pour contrôler la douleur induite par les soins

Nous disposons actuellement de nombreux médicaments et procédés permettant de limiter la douleur induite par les soins.

Le MEOPA a montré son efficacité antalgique dans de nombreuses circonstances et, en particulier, dans les douleurs induites. Son avantage réside dans son action rapide et dans la disparition rapide de ses effets secondaires. Nous avons déjà montré son intérêt dans l'amélioration du confort des endoscopies bronchiques.¹⁰ Il est largement utilisé aux urgences pour toutes les petites interventions. Il est dorénavant disponible dans de nombreux services où la douleur est prise en compte. Dans notre unité, nous utilisons le MEOPA chez des patients douloureux de base ou ayant déjà eu des ponctions douloureuses. Une prémédication antalgique doit être utilisée pour les patients ayant déjà une douleur de base, et il vaut mieux différer une ponction plutôt que d'avoir un patient assis inconfortablement et douloureux pendant le geste.

D'autres adjuvants médicamenteux peuvent être utilisés pour le contrôle de la douleur induite par les soins, en particulier le Midazolam®, largement utilisé lors de la sédation vigile en endoscopie bronchique, mais pas encore assez dans la prévention de la douleur induite.^{11,12} Les procédures de Luketich pour le contrôle de la douleur induite par le drainage comportaient une prémédication anxiolytique systématique.¹ Enfin, il faut pouvoir avoir accès à des anesthésies plus efficaces au bloc opératoire si l'abord pleural est nécessaire et la douleur impossible à contrôler avec les moyens précédemment décrits. En particulier, les biopsies échoguidées de masse tumorale hyperalgique ou le drainage de pleurésie néoplasique hyperalgique

et chez qui l'anesthésie locale ne permet pas un contrôle correct de la douleur peuvent bénéficier d'une anesthésie par des produits hypnotiques de très courte durée d'action, comme la rémifentanyl permettant un confort remarquable pour le patient. L'hypnose aide à contrôler la douleur lors de gestes courts.¹³ De nouvelles techniques d'hypnose par réalité virtuelle permettent peut-être de diffuser plus largement cette technique. Pour le moment elles n'ont pas été évaluées dans le contrôle de la douleur induite par les abords pleuraux.

Diffuser l'information : affiche, vidéo, enseignement sur mannequin

La littérature abondante sur l'anesthésie locale n'est pas assez connue, il faut améliorer la transmission de cette information.

Nous avons réalisé à partir de l'article de Strazar une affiche rappelant les six points de l'anesthésie locale. Elle est disponible en téléchargement libre sur le site de formation du G-ECHO (formation.gecho.fr/espace-decouverte). Nous avons réalisé une vidéo explicative reprenant tous les points de l'anesthésie locale un par un et disponible en ligne en flashant le code QR ou en tapant les mots-clés « anesthésie locale paroi thoracique ».



Code QR

Il faut diffuser l'apprentissage des techniques pleurales et de l'anesthésie locale dès l'apprentissage de la pneumologie pour les internes en DES. L'apprentissage des actes techniques devrait suivre des étapes successives, en débutant par une base théorique solide, puis une démonstration, un entraînement sur mannequin (*jamais la première fois chez le patient*) puis un encadrement supervisé auprès des patients, avec une évaluation des acquis à chaque étape.¹⁴

Cette attitude d'apprentissage contraste avec le compagnonnage que nous avons eu plus jeune et qui laissait parfois libre cours à des techniques arbitraires apprises par habitude et

non validées. Encore de nos jours, l'apprentissage *sur le tas* est trop souvent la règle. Dans sa bande dessinée témoignage, *Vie de Carabin* raconte sa première ponction pleurale avec une douleur induite faute d'encadrement et d'apprentissage structuré.¹⁵

Cet apprentissage par étapes a été largement développé pour l'endoscopie bronchique où le dogme « *jamais la première fois chez le malade* » est dorénavant appliqué dans de nombreuses interrégions où une formation théorique et un entraînement sur des machines virtuelles avant une application encadrée chez le patient sont dorénavant mis en place. Il faut que les abords pleuraux suivent la même qualité d'enseignement avec un apprentissage théorique, un entraînement sur mannequin, puis l'application pratique. Un miniséminaire pratique d'enseignement des gestes pleuraux a été mis en place en Île-de-France dans la formation des internes en DES depuis l'année dernière.

En conclusion

Les abords pleuraux font souvent peur du fait du risque de complications et des douleurs induites. Le taux de complications est réduit de manière drastique grâce à l'écho-repérage systématique actuellement recommandé.^{16,17} Avec l'application de ses règles d'anesthésie locale et la disponibilité de nombreux procédés pour le contrôle de la douleur, la douleur n'est plus un obstacle aux abords pleuraux. Encore faut-il la reconnaître et accepter de changer ses pratiques. Avec l'échographie et l'anesthésie locale, l'abord pleural redevient un acte facile et sûr permettant au pneumologue de se réapproprier la prise en charge des pathologies pleurales. ■

1. Luketich JD, Kiss M, Hershey J, et al. Chest tube insertion : a prospective evaluation of pain management. *Clin J Pain* juin 1998; 14 (2) : 152-4.
2. Coutaux A, Collin E. Douleurs induites par les soins : épidémiologie, retentissements, facteurs prédictifs. *Douleur Analgésie* sept 2008; 21 (3) : 126-38.
3. Donnadieu S. Les Douleurs induites. Institut UPSA de la douleur 2005.
4. Fauchon C, Faillenot I, Quesada C, et al. Brain activity sustaining the modulation of pain by empathetic comments. *Sci Rep* 10 juin 2019; 9 (1) : 1-10.
5. Strazar R, Lalonde D. Minimizing injection pain in local anesthesia. *Can Med Assoc J* 2012; 184 (18) : 2016-16.

Fiche d'informations avant la réalisation d'un abord pleural (ponction, biopsie ou drainage pleural)

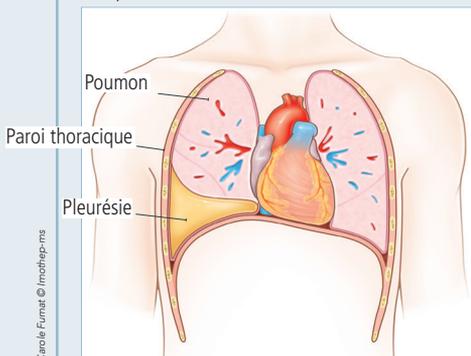
Madame, Monsieur,

Pour mieux prendre en charge votre maladie, un geste d'exploration ou de traitement de la plèvre est indiqué. Afin que vous soyez clairement informé(e) du déroulement de l'examen et de ses éventuelles conséquences, nous vous demandons de lire attentivement ce document. Votre médecin pourra répondre à toutes vos questions.

Les épanchements pleuraux

L'épanchement pleural ou pleurésie est l'accumulation de liquide entre le poumon et la paroi thoracique dans un espace appelé la cavité pleurale. Elle est limitée par la plèvre, fine membrane de tissu recouvrant le poumon (plèvre viscérale) et la paroi thoracique (plèvre pariétale).

Les causes de pleurésie sont nombreuses et nécessitent l'analyse du liquide pleural par une ponction pleurale pour en déterminer la cause. Parfois, l'analyse au microscope d'un fragment de plèvre est nécessaire pour porter le diagnostic de la maladie responsable. Ce fragment est obtenu par biopsie pleurale à l'aiguille ou lors d'une pleuroscopie.



La pleurésie peut parfois être abondante et gêner la respiration. Pour soulager l'essoufflement, une évacuation de la plèvre est alors nécessaire, par ponction évacuatrice ou par drainage thoracique.

La ponction pleurale

C'est un geste indispensable au diagnostic : il permet de récupérer quelques dizaines de millilitres de liquide pleural qui seront envoyés pour analyse. Il ne faut pas être à jeun pour la réalisation de ce geste. La ponction est réalisée après anesthésie locale à la Xylocaïne® (prévenez

le médecin en cas d'allergie) en piquant dans le dos entre deux côtes, puis en aspirant le liquide. La ponction est faite après une échographie permettant de repérer précisément la position de la pleurésie et la zone à ponctionner. La durée de l'examen est de quelques minutes.

Les complications sont rares :

- une douleur peut survenir pendant la ponction : prévenez le médecin qui fera une anesthésie ;
- le malaise vagal (fatigue, flou visuel, fourmillement) est rare, mais survient surtout si l'on est à jeun ;
- le pneumothorax est une arrivée d'air dans la cavité pleurale lorsque l'aiguille pique le poumon. L'air se résorbe le plus souvent spontanément en quelques jours mais peut parfois nécessiter son évacuation par un drainage thoracique. Ce risque est fortement réduit par le repérage échographique avant le geste.

La biopsie pleurale

Elle se réalise comme la ponction pleurale, après repérage échographique et sous anesthésie locale. Plusieurs prélèvements de plèvre sont réalisés avec une aiguille spéciale. L'examen dure de 10 à 20 minutes en fonction du nombre de morceaux récupérés. En fin d'examen, le reste du liquide est évacué. Il ne faut pas être à jeun pour ce geste.

Les complications sont rares :

- une douleur peut survenir pendant la ponction : prévenez le médecin qui fera une anesthésie ;
- le malaise vagal (fatigue, flou visuel, fourmillement) est rare, mais survient surtout si l'on est à jeun ;
- le pneumothorax est une arrivée d'air dans la cavité pleurale et est plus fréquent que lors de la ponction. Lors de la biopsie, l'air vient le plus souvent de l'extérieur (entrée par l'aiguille) et se résorbe rapidement. Parfois un drainage thoracique est nécessaire pour évacuer l'air s'il est trop abondant ;
- l'hémorragie est exceptionnelle. Elle peut survenir si vous prenez un médicament anticoagulant ou antiagrégant (tel que l'Aspirine®, le Plavix®). Ces médicaments

doivent être arrêtés (avec accord de votre médecin) au moins cinq jours avant la biopsie. Signalez au médecin tous les médicaments que vous prenez.

Le drainage thoracique

Le drainage permet l'évacuation complète du liquide de la cavité pleurale. C'est un geste qui est réalisé au lit du patient, sous anesthésie locale. Le drainage pleural est aussi utilisé pour évacuer l'air de la cavité pleurale lors des pneumothorax (air dans la plèvre).

Après anesthésie locale et repérage échographique (comme pour les ponctions et les biopsies), un drain thoracique est introduit entre deux côtes. Le drain thoracique est un petit tuyau en plastique de 5 à 10 mm de diamètre. Une fois mis en place, le drain est attaché à la peau par un fil de suture et reste en place le temps de l'évacuation totale du liquide c'est-à-dire de 1 à 5 jours. Un contrôle de la position du drain est systématiquement effectué par une échographie ou par une radio. Avec un drain en place, on peut quand même se lever mais toujours avec l'aide d'un soignant afin d'éviter d'arracher accidentellement le drain. Une symphyse pleurale au talc (talcage) peut être réalisée au travers du drain pour éviter la récurrence de certaines pleurésies. Cela consiste à injecter dans le drain du talc stérile qui permet de coller le poumon contre la paroi. Une fois le liquide évacué, on procède à l'ablation du drain sous anesthésie locale ou avec inhalation d'un gaz analgésique (Mélange Équimolaire Oxygène Protoxyde d'Azote : MEOPA).

Les complications sont rares :

- une douleur peut survenir lors de la pose et est contrôlée par le renouvellement de l'anesthésie locale. Une douleur peut aussi survenir lors de l'évacuation du liquide ou de l'air. Un traitement contre la douleur est systématiquement prescrit et adapté en fonction de son efficacité ;
- une infection peut compliquer le drainage malgré une pose en condition aseptique stérile. Cette complication est plus fréquente si le drain reste en place longtemps.
- un saignement lors de la pose est exceptionnel.

Tous ces gestes sont réalisés par des opérateurs expérimentés ou sous leur contrôle direct et en accord avec les recommandations scientifiques actuelles.

Informez toujours votre médecin ou le médecin qui effectue le geste des éventuels antécédents médicaux (allergie, diabète...) et de tous les traitements que vous prenez, en particulier anticoagulant ou antiagrégant (Aspirine®, Plavix®...).

Si vous avez d'autres questions, votre médecin ou le médecin qui réalisera le geste y répondra, n'hésitez pas à leur demander.

6. Cooper DD, Seupaul RA. Does Buffered Lidocaine Decrease the Pain of Local Infiltration? *Ann Emerg Med* 1^{er} avr 2012; 59 (4) : 281-2.

7. Sachdeva A, Shepherd RW, Lee HJ. Thoracentesis and Thoracic Ultrasound. *Clin Chest Med* mars 2013; 34 (1) : 1-9.

8. Smith DW, Peterson MR, DeBerard SC. Local anesthesia. *Postgrad Med* 1^{er} janv 1999; 106 (2) : 58-66.

9. Lasseur M, Boudjemaa A, Viñas F, *et al.* Évaluation de la douleur induite par les actes pleuraux. *Rev Mal Respir* janv 2018; 35 (HS1) : A75.

10. Atassi K, Mangiapan G, Fuhrman C, *et al.* Prefixed equimolar nitrous oxide and oxygen mixture reduces discomfort during flexible bronchoscopy in

adult patients : a randomized, controlled, double-blind trial. *Chest* août 2005; 128 (2) : 863-8.

11. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* avr 2002; 96 (4) : 1004-17.

12. CLUD CHU Toulouse. Protocole d'utilisation du midazolam (HYPNOVEL®) 1 mg/ml, dans le cadre de la prévention de la douleur induite [Internet]. 2016. Sur : <https://www.chu-toulouse.fr/-protocoles-et-procedures-pour-traiter-la-douleur-#art5112>

13. Montgomery GH, DuHamel KN, Redd WH. A meta-analysis of hypnotically induced analgesia : how effective is hypnosis? *Int J*

Clin Exp Hypn avr 2000; 48 (2) : 138-53.

14. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med J Assoc Am Med Coll* sept 1990; 65 (9 Suppl) : S63-7.

15. Védécé. Vie de carabin2 : confidences d'un apprenti médecin. S-éditions. 2016.

16. Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F. Pleural procedures and thoracic ultrasound : British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax* 1^{er} août 2010; 65 (Suppl 2) : i61-76.

17. Dancel R, Schnobrich D, Puri N, *et al.* recommendations on the use of ultrasound guidance for adult thoracentesis : a position statement of the society of hospital medicine. *J Hosp Med* févr 2018; 13 (2) : 126-35.