Le drainage thoracique aux urgences dans la prise en charge d'un épanchement pleural non traumatique

Chest Tube Drainage in Emergency Department: Strategies for Non-Traumatic Pleural Effusion

S. Kepka · T. Marx · T. Desmettre

Reçu le 5 avril 2019 ; accepté le 5 mai 2019
© SFMU et Lavoisier SAS 2019

Résumé Le drainage thoracique est un geste classique en médecine d'urgence. En dehors du traumatisé thoracique, les indications de drainage thoracique aux urgences sont essentiellement le pneumothorax spontané primitif ou secondaire et les épanchements pleuraux liquidiens en cas d'épanchement parapneumonique compliqué. La technique doit être connue des médecins urgentistes qui sont confrontés à la prise en charge initiale de ces patients. Le matériel de drainage ou « drainage pleural catheter », selon la terminologie proposée par Baumann, regroupe l'ensemble des matériels de thoracocentèse laissés en place au décours du geste. Il existe une multiplicité de matériel à disposition des cliniciens qui permettent de réaliser un drainage thoracique et le choix dépend de l'indication. Les drains classiques avec mandrin sont utilisés dans le cas des épanchements liquidiens. Les drains percutanés, moins invasifs, sont préférentiellement choisis pour un épanchement gazeux. Les complications associées à ces dispositifs sont différentes selon le type du drain. Les recommandations préconisent le recours à des drains de petits calibres et vont dans le sens de méthodes de moins en moins invasives, notamment dans le cas des pneumothorax. Les modalités de transport des patients drainés sont également importantes à connaître pour la prise en charge des patients avec un drain thoracique. La possibilité d'un traitement ambulatoire en cas de pneumothorax spon-

tanés avec un mini-drain relié à une valve de Heimlich® (Vigon, Écouen, France) ou le recours à un drain tunnélisé en cas de pleurésie récidivante constituent des options intéressantes en médecine d'urgence.

Mots clés Drainage pleural · Pleurésie · Urgences · Pneumothorax · Ambulatoire

Abstract Chest tube drainage is common in emergency medicine practice. Excluding the thoracic trauma, chest tube drainage in emergency department concerns primary or secondary spontaneous pneumothorax and complicated parapneumonic effusion. Technique must be known by emergency physicians taking care of these patients. Equipment used for drainage or « *drainage pleural catheter* » as proposed by Baumann includes all equipment of thoracocentesis left in place at the end of the procedure. Multiplicity of material is available, and the choice of equipment depends on the indication. Chest drain with mandrel is used in case of pleural effusion. Other less invasive equipment are preferred in case of pneumothorax. Complications are different according to the type of drain. Recommendations purposed drains of small calibers in all cases and promoted less invasive strategy, notably in case of pneumothorax. Modality of transport of patients with chest drain is important for the management of patients with chest drain. Ambulatory management is an interesting option in emergency medicine for spontaneous pneumothorax with an ambulatory device attached to a chest drain or for recurrent pleural effusion with tunnelized drain.

Keywords Chest tube drainage · Pleural effusion · Emergency department · Ambulatory management

Le drainage thoracique est un geste classique en médecine d'urgence, dont l'indication principale est le pneumothorax, spontané ou traumatique. Il peut également être proposé en cas d'épanchement liquidien, mais ses indications aux

S. Kepka (✉)

Service d'accueil des urgences, Nouvel Hôpital civil,
hôpitaux universitaires de Strasbourg,
1, place de l'Hôpital, F-67091 Strasbourg, France
e-mail : sabrinakepka@yahoo.fr

T. Marx · T. Desmettre

Service d'accueil des urgences/Samu 25,
centre hospitalier universitaire de Besançon,
1, boulevard Fleming, F-25030 Besançon, France

UMR 6249 Chronoenvironnement,
université de Bourgogne-Franche-Comté,
32, avenue de l'Observatoire, F-25000 Besançon, France

urgences dans ce contexte restent assez limitées en dehors du contexte traumatique qui ne sera pas abordé ici [1].

Le drainage thoracique a été longtemps réservé aux épanchements liquidiens. Dès le ^v^e siècle avant J.-C., Hippocrate dans son chapitre sur l'empyème préconisait l'évacuation du liquide si le patient ne répondait pas au traitement médical [2]. Ce n'est qu'au ^{xiii}^e siècle que la notion de drainage thoracique était clairement évoquée par Wolfram [3]. La première notion de drainage dans le cadre d'un épanchement gazeux provient d'un chirurgien Turc du ^{xv}^e siècle, Sabuncuoglu (1385–1470) bien avant Laennec, même si le terme de pneumothorax n'était pas encore utilisé [4]. Plus tard, au ^{xx}^e siècle, c'est la médecine militaire qui a permis des avancées thérapeutiques significatives avec le développement des premiers drainages réalisés par un cathéter en plastique relié à un système d'aspiration. En 1968, Heimlich invente une valve unidirectionnelle, et il faut attendre 1975 pour que les drains soient fabriqués dans plusieurs tailles. De nombreux progrès ont été réalisés depuis, avec un arsenal thérapeutique qui ne cesse de se développer, permettant des techniques alternatives de drainage moins invasives avec de petits drains (Pleurocath[®], Prodimed, Le Plessis Bouchard, France ; Pigtail catheter[®], Cook Médical, Bloomington, Indiana, États-Unis) et le développement de stratégies de prise en charge ambulatoires.

Le pneumothorax spontané (PS) correspond à un décollement de la plèvre, sans facteur déclenchant évident, tel qu'un traumatisme thoracique direct. Lorsqu'il survient chez un sujet sain, sans pathologie respiratoire sous-jacente connue, on parle de pneumothorax spontané primitif (PSP). Il peut également être secondaire à une pathologie pulmonaire préexistante (le plus souvent une bronchopneumopathie obstructive mais également en cas de pathologies interstitielles ou infectieuses) correspondant alors à un pneumothorax spontané secondaire (PSS) [5,6]. Concernant les épanchements liquidiens, les causes cardiaques, infectieuses et néoplasiques sont les plus fréquentes. Les pleurésies purulentes représentent une indication formelle de drainage thoracique aux urgences avec 80 000 cas par an en Angleterre et aux États-Unis [7]. Les complications sont fréquentes et potentiellement graves avec 20 % de décès chez les patients présentant un empyème et un recours à un traitement chirurgical dans 20 % des cas aux États-Unis [7]. Les facteurs de risque des pleurésies purulentes sont le diabète, l'immunodépression, l'éthylisme chronique, la consommation de drogues par voie intraveineuse et le reflux gastro-œsophagien. Les hémithorax spontanés sont très rares, mais sont également une indication de drainage thoracique aux urgences.

Cette mise au point propose de décliner les indications de drainage thoracique dans la prise en charge des épanchements pleuraux liquidiens et gazeux aux urgences et d'en rappeler les complications. Les différentes techniques et le

type de matériel disponibles pour la réalisation du geste ainsi que la filière de prise en charge seront précisés.

Indications

Épanchements pleuraux gazeux

Plusieurs options thérapeutiques sont possibles dans la prise en charge des patients présentant un PS : l'abstention thérapeutique et la surveillance, l'exsufflation, le drainage thoracique et la chirurgie. Les éléments habituellement pris en compte pour le choix de la stratégie sont la tolérance du pneumothorax, sa taille, le caractère primitif ou secondaire, la récurrence, le choix du médecin prenant en charge le patient et les possibilités de suivi du patient [8]. La prise en charge thérapeutique d'un premier épisode de PSP ne fait pas l'objet d'un consensus. La British Thoracic Society (BTS) recommande le drainage thoracique en cas d'échec de l'exsufflation de PSP de même que pour les PSS [9]. L'American College of Chest Physicians (ACCP) recommande le drainage en première intention [10]. Récemment, l'European Respiratory Society (ERS) Task Force a recommandé l'exsufflation pour les premiers épisodes de PSP symptomatiques [11].

En l'absence de preuve de supériorité du drainage ou de l'exsufflation, le drainage thoracique reste actuellement le *gold standard* dans le traitement du PS. Une étude récente réalisée dans 14 centres hospitaliers en France montre qu'un geste était pratiqué pour un patient sur deux et que le drainage était la stratégie retenue pour 76 % d'entre eux [12].

La frontière est souvent difficile à établir entre drainage et exsufflation. La multiplicité des matériels et le fait qu'ils puissent être utilisés à des fins de drainage ou d'exsufflation entraînent souvent une confusion dans la dénomination des stratégies. De plus, plusieurs terminologies sont retrouvées dans la littérature pour désigner une même technique.

La thoracentèse correspond à une ponction de la plèvre exploratrice à visée diagnostique ou évacuatrice à but thérapeutique. Le « cathéter pleural » ou « pleural drainage catheter » (PDC) correspond à une longue canule en plastique, avec un diamètre plus grand que celui d'un cathéter veineux court, insérée dans la cavité pleurale par thoracentèse introduite selon diverses méthodes (technique de Seldinger ou armée directement sur une aiguille ou un trocart) en fonction du matériel utilisé [13]. En 2003, la BTS emploie l'expression de *catheter aspiration of pneumothorax* correspondant à un *small-bore catheter* (8 F) inséré selon la technique de Seldinger [14]. On peut ainsi utiliser un cathéter monolumière de voie veineuse centrale ou des dispositifs spécifiques tels que les Pleurocath[®], Pleural seal thoracentesis kit[®] (Teleflex medical, Le Faget, France). Ces dispositifs peuvent être retirés dans le cadre d'une exsufflation. En cas

d'échec de l'aspiration manuelle, ils peuvent également être laissés en place, correspondant alors à un drainage.

Actuellement, cette frontière entre exsufflation et drainage tend à s'amincir, les différents dispositifs de thoracocentèse pouvant au choix être laissés en place ou retirés rapidement après le recollement de la plèvre. Afin d'éviter la confusion des termes, il est probablement préférable d'utiliser le terme de « drainage pleural catheter », proposé par Baumann, regroupant les matériels de thoracocentèse et les mini-drains [15]. La dichotomie drainage/exsufflation fait place progressivement au concept du choix d'une stratégie thérapeutique ambulatoire versus conventionnelle avec drainage et hospitalisation. Le « drainage pleural catheter », réalisé avec un matériel laissé en place (mini-drains, kit de thoracocentèse) ou retiré au décours du geste, offre l'avantage de permettre une stratégie ambulatoire.

Épanchements pleuraux liquidiens

Les épanchements parapneumoniques représentent 20 à 40 % des patients hospitalisés pour pneumopathie. On parle de pleurésies purulentes en cas de liquide macroscopiquement purulent ou présentant des caractéristiques biochimiques ou bactériologiques spécifiques. Une prise en charge précoce reposant sur l'antibiothérapie et le drainage pleural est essentielle compte tenu des complications potentielles et de la mortalité.

Si la ponction pleurale évacuatrice peut être initialement proposée en cas d'épanchements parapneumoniques, le drainage thoracique est indiqué en cas de liquide macroscopiquement purulent. Dans les autres cas, les caractéristiques biochimiques du liquide, la culture bactériologique et le volume de l'épanchement permettent de distinguer les épanchements parapneumoniques compliqués (*complicated parapneumonic effusion*, CPPE) et non compliqués (*uncomplicated parapneumonic effusion*, UPPE) [16,17].

Les hémothorax non traumatiques sont rares, les deux principales causes étant les pathologies néoplasiques et l'embolie. On note également les causes vasculaires avec la rupture intrapleurale d'un anévrisme de l'aorte ou dans le cadre de maladies inflammatoires comme la maladie de Behçet. Enfin, les malformations de type séquestres peuvent entraîner des hémothorax spontanés.

Le traitement repose sur l'évacuation de l'épanchement par la mise en place d'un drain thoracique et le traitement étiologique.

Complications

Plusieurs complications peuvent survenir lors d'un drainage thoracique : mineures (saignement au site d'insertion, un cou-
dage du tube, une douleur limitant les mouvements inspiratoi-

res, un emphysème sous-cutané, une cicatrice disgracieuse) ou majeures telles qu'un hémothorax par lésion du paquet vasculonerveux, un bullage au site d'insertion du tube, une ablation accidentelle, la perforation d'un organe (poumon, rate...), un abcès local, un pneumothorax iatrogène au retrait du tube ou un œdème pulmonaire de réexpansion. La méta-analyse de Kim et al. [8] révèle que peu d'études comparant drainage et exsufflation dans le cadre du PS ont décrit ces complications. Dans la revue récente de la Cochrane [18], la douleur liée à la procédure a montré la nécessité de sédation pendant la procédure pour 22 (34 %) patients exsufflés et pour 40 (55 %) patients drainés ($p = 0,01$) dans l'étude de Ayed et al. [19]. Il n'y avait pas de différence significative pour la douleur pendant la procédure dans les études de Harvey et al. et de Ho et al. [20,21]. Deux études ont rapporté des complications dans la revue de la Cochrane [18] : deux cas d'emphysèmes sous-cutanés et un cas d'infection du site d'insertion du drain dans le groupe drainage et un cas d'emphysème sous-cutané dans le groupe exsufflation, deux cas de drain bouché dans l'étude d'Ayed et al. [19] ; et deux cas d'emphysèmes sous-cutanés dans le groupe exsufflation et un pneumothorax compressif lié à un mauvais placement de la valve de Heimlich® dans l'étude de Ho et al. [21].

Techniques

Avant le geste, le risque hémorragique nécessite d'être évalué, et une correction des troubles de coagulation ou déficit plaquettaire peut s'imposer avant la pose d'un drain. La mesure en routine du taux plaquettaire ou du taux de prothrombine paraît licite uniquement chez les patients ayant des facteurs de risque connus. Avant la pose d'un drain, la procédure est expliquée au patient et son consentement recueilli selon le degré d'urgence. Sauf contre-indication à sa prescription, une prémédication permet de réduire l'anxiété du patient. Après désinfection de la peau, une anesthésie locale est réalisée à l'aide d'une aiguille sous-cutanée, puis intramusculaire, à la xylocaïne 1 % non adrénalinée. L'anesthésie locale s'effectue plan par plan en ponctionnant au bord supérieur de la côte inférieure. Avant chaque injection, l'opérateur doit s'assurer par test aspiratif de ne pas être situé dans le paquet vasculaire. L'apparition de bulles d'air dans la seringue signifie le passage dans l'espace pleural. L'aiguille peut alors être retirée. Le délai d'action de l'anesthésie locale est d'au moins cinq minutes, permettant ainsi de préparer le reste du matériel nécessaire pour le drainage.

Voie d'abord

Le drainage thoracique d'un pneumothorax peut s'effectuer par voie d'abord antérieure (Fig. 1), mais le plus souvent par voie latérale (Fig. 2) [22]. La voie d'abord antérieure se situe

Fig. 1 Voie d'abord antérieure pour exsufflation d'un pneumothorax. A. Position du patient 30–45°. B. Repères voie antérieure : 2^e espace intercostal, ligne médioclaviculaire (étoile). D'après Marx et al. [22]

Fig. 2 Voie d'abord axillaire pour exsufflation d'un pneumothorax, en regard du 4^e espace intercostal (étoile) : « triangle de sécurité ». La 5^e côte est située en regard de la ligne mamelonnaire. D'après Marx et al. [22]. GP : muscle grand pectoral ; GD : muscle grand dorsal

au deuxième ou au troisième espace intercostal au niveau de la ligne médioclaviculaire pour ne pas léser l'artère mammaire interne. La voie axillaire se situe au niveau du quatrième ou du cinquième espace intercostal sur la ligne axillaire moyenne entre le bord postérieur du grand pectoral et le bord antérieur du grand dorsal. Le drainage par voie posté-

rieure est également possible en cas d'épanchement pleural liquidien, notamment pour les pleurésies purulentes cloisonnées et sera alors exclusivement réalisé sous contrôle échographique ou scanographique.

Après une incision au bistouri parallèlement à l'espace intercostal, une dissection plan par plan sera réalisée à l'aide d'une pince de Kocher ou au doigt pour les drains avec trocarts. La dissection se fera par le drain lui-même lors de l'insertion pour les drains plus fins (drains percutanés). Lorsque la plèvre sera franchie, l'insertion du drain pourra être réalisée en suivant le trajet de la dissection préalablement effectuée.

Types de drain

Il existe différents types de drains pour le drainage thoracique : les drains thoraciques avec trocart et les autres dispositifs : drain de type Pigtail[®], drain thoracique percutané, drain tunnélisé.

Drains thoraciques avec trocarts

Le drain avec trocart ou drain de Joly[®] (Covidien, Dublin, Irlande) (Fig. 3A) est un drain monté sur mandrin, qui est inséré après dissection manuelle au doigt ou à la pince et après réalisation d'une incision de 2 à 3 cm, parallèlement à l'axe des côtes et perpendiculairement à la paroi thoracique. Ce drain a l'avantage de pouvoir être utilisé sous la forme monocanal mais également double canal permettant des lavages en cas d'épanchements liquidien. Il est indiqué

Fig. 3 Matériels de drainage thoracique. A. Drain de Joly[®]. B. Trocart de Monod[®]. C. Pleurocath[®]. D. Drain de type Pigtail[®]. E. Set de drainage de pneumothorax Cook[®] (Cook Médical, Bloomington, Indiana, États-Unis)

dans le traitement des épanchements pleuraux liquidiens mais aussi en cas de pneumothorax, même si l'on privilégie actuellement les autres dispositifs moins invasifs.

On peut également citer le trocart de Monod[®] (Landanger, Paris, France) (Fig. 3B) dont l'insertion se fait à l'aide d'un mandrin après dissection de l'espace intercostal, mais ce drain n'a pas d'indication spécifique d'utilisation en médecine d'urgence. Une étude prospective a étudié les malpositions de drains chez 75 patients [23]. Parmi les 63 patients qui ont eu un scanner après la pose du drain, 21 % des drains étaient visualisés en position intrascissurale, et 9 % avaient un drain en position intraparenchymateuse. Le seul facteur prédictif de malposition retrouvé dans cette étude était l'emploi d'un trocart. En effet, les trocarts de

Monod[®] bien que théoriquement plus sûrs sont souvent trop courts pour positionner correctement le drain.

Autres dispositifs

À côté de ces deux types de drains, d'autres dispositifs peuvent être utilisés comme le Pleurocath[®] (Fig. 3C) ou des cathéters veineux centraux [24]. D'autres techniques alternatives de drainage comme les Pigtail catheters[®] (Fig. 3D) introduits par la technique de Seldinger offrent l'avantage d'une plus importante sécurisation du geste, par rapport au Pleurocath[®] et avec une plus petite incision par rapport à la pose d'un drain standard. L'étude réalisée par Horsley et al. a montré que les petits drains posés par la méthode de Seldinger

étaient aussi efficaces dans la prise en charge du pneumothorax que les drains de gros calibre [25] et qu'ils offraient l'avantage de pouvoir être reliés à une valve de Heimlich®. Cette technique permet un traitement ambulatoire comme dans l'étude de Voisin et al., avec des taux de réussite de l'ordre de 70 % [26]. La méta-analyse de Kim et al. [8] n'a retenu qu'une étude comparant un cathéter relié à une valve de Heimlich® à un drain standard [27] sur une série de seulement 30 patients, sans montrer de différence significative entre les deux traitements en termes de succès immédiat (risque relatif [RR] = 1,04, IC = 0,78 à 1,39). D'autres dispositifs de drainage percutané existent tels que le Pneumothorax set C-TPT-100® (Cook medical, Bloomington, Indiana, États-Unis) (Fig. 3E) permettant une insertion facile et qui est également utilisable pour un traitement ambulatoire.

En cas de pleurésies récidivantes, notamment néoplasiques, un drain tunnéliisé de type PleurX® (CareFusion Vernon Hills, Illinois, États-Unis) peut être utilisé et permet un drainage facile par le patient lui-même selon la tolérance de l'épanchement.

Taille du drain

En cas d'épanchement gazeux, la BTS recommande les drains de petite taille (10–14 F), car les gros drains n'ont pas la preuve d'une meilleure efficacité (20–24 F) [28–30]. L'ACCP recommande l'utilisation de petits cathéters (≤ 14 F) reliés à une valve de Heimlich® ou à un système de drainage type Variant® (Redax, Poggio Rusco, Italie) [10].

En cas d'épanchement liquidien, il n'existe pas de recommandations sur la taille du drain à utiliser, mais des drains de petits calibres (10 à 14 F) paraissent suffisants dans la plupart des cas [7]. La pose sous contrôle échographique ou scanographique est recommandée [7].

Mise en aspiration

Pour les épanchements gazeux, la mise en siphonage simple en cas de PSP est recommandée [31]. Selon la BTS, le drain peut être mis en aspiration si le bullage persiste après 48 heures ou en cas de récurrence de décollement du poumon, de -10 à -20 cmH₂O. Selon l'ACCP, le matériel est laissé en place jusqu'au recollement du poumon et absence de bullage. Si le poumon ne se recolle pas rapidement, une mise en aspiration peut être proposée. Un traitement ambulatoire peut être alors proposé en reliant le drain à une valve de Heimlich® pendant deux jours.

Par contre, l'aspiration du drain est recommandée en cas de PNO secondaire mal toléré et chez le patient ventilé [31]. L'aspiration doit être douce, débutant à -10 cmH₂O et peut être augmentée à -20 cmH₂O. Il est important de traire le drain régulièrement.

Le clampage du drain ne doit jamais être réalisé tant que le drain bulle. Si un patient avec un drain clampé devient dyspnéique ou développe un emphysème sous-cutané, le drain doit immédiatement être déclampé afin de lever l'hyperpression intrathoracique.

Pour les épanchements liquidiens, il est nécessaire de clamper le drain après évacuation d'un litre de liquide pour éviter l'œdème de réexpansion. Aucun essai clinique randomisé n'a évalué la prise en charge du drainage thoracique en cas de pleurésie purulente. Cependant, le lavage pleural et la mise en aspiration avec des drains de petits calibres étaient décrits dans la plupart des études [7], permettant de réduire le dépôt de fibrine dans le drain. Le lavage pleural consiste en l'instillation de 200 à 300 ml de sérum physiologique 1 à 2 fois par jour grâce à l'utilisation de drains à double canal [7]. Il apparaît plus difficile et non recommandé d'effectuer le lavage avec des drains de plus gros calibres nécessitant une déconnexion pour effectuer le lavage, car cela augmente le risque infectieux. Une aspiration (-20 cmH₂O) peut être proposée sans qu'elle ne fasse l'objet de recommandations [7].

Transfert des patients drainés

En médecine d'urgence, la prise en charge des patients porteurs d'un drain thoracique implique également de connaître les modalités de transfert intra- ou interhospitalier. Il est important de ne jamais clamper un drain qui bulle ou chez un patient placé sous ventilation mécanique en cas de transfert. De plus, l'utilisation de valve antiretour unidirectionnelle est obligatoire. En cas de pneumothorax, l'utilisation d'une valve de Heimlich® (Fig. 4A) seule qui possède une valve antiretour unidirectionnelle est une option intéressante. Si le drain est relié à un système d'aspiration continue, un système de drainage à trois compartiments peut être utilisé et relié à un système d'aspiration autonome (Fig. 4B). Le dispositif doit être situé sous le niveau du thorax du patient pendant le transport. Ce système est équipé d'une valve antiretour qui permet également le transport du patient relié à ce système, sans aspiration continue.

Conclusion

La principale indication de drainage thoracique aux urgences concerne les PS, mais il peut également être indiqué en cas de pleurésie purulente ou d'épanchement parapneumonique compliqué. Malgré l'absence de preuve montrant la supériorité du drainage sur l'exsufflation dans la prise en charge des PS et un plus grand risque de complications comparativement à l'exsufflation, le drainage thoracique reste la stratégie la plus fréquemment retenue. L'utilisation de drains de petite taille est recommandée dans toutes les indications. Si les drains avec trocars restent la technique de choix en cas

Fig. 4 Matériel de transport des patients drainés. A. Valve de Heimlich®. B. Système de drainage à trois compartiments (Redax, Poggio Rusco, Italie)

d'épanchements liquidiens, les autres dispositifs de thoracocentèse moins invasifs permettent un traitement ambulatoire en cas de PS et sont à privilégier. Malgré des résultats encourageants d'études proposant un traitement ambulatoire avec un mini-drain relié à une valve de Heimlich®, le recours à cette technique reste encore faible et nécessite des études comparatives complémentaires. De plus, l'organisation de filières de suivi spécifiques de ces patients est indispensable à l'implémentation de cette technique.

Remerciements Nous remercions le Dr Cezar Matau pour la relecture du manuscrit et le Dr Omide Taheri pour sa participation aux figures du manuscrit

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- Recommandations formalisées d'experts SFMU-SFAR (2015) Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures. http://www.sfmur.org/upload/consensus/rfe_trauma_thoracique_sfar_sfmur.pdf (Dernier accès le 4 avril 2019)
- Sihoe AD, Yim AP, Lee TW, et al (2000) Can CT scanning be used to select patients with unilateral primary spontaneous pneumothorax for bilateral surgery? *Chest* 2:380–33
- Baronofsky ID, Warden HG, Kaufman JL, et al (1957) Bilateral therapy for unilateral spontaneous pneumothorax. *J Thorac Surg* 3:310–9
- Mitlehner W, Friedrich M, Dissmann W (1992) Value of computer tomography in the detection of bullae and blebs in patients with primary spontaneous pneumothorax. *Respir Int Rev Thorac Dis* 4:221–7
- Bobbio A, Dechartres A, Bouam S, et al (2015) Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. *Thorax* 7:653–8
- Sahn SA, Heffner JE (2000) Spontaneous pneumothorax. *N Engl J Med* 12:868–74
- Davies HE, Davies RJ, Davies CW (2010) Management of pleural infection in adults: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. *Thorax* 65:ii41–ii53
- Kim MJ, Park I, Park JM, et al (2017) Systematic review and meta-analysis of initial management of pneumothorax in adults: intercostal tube drainage versus other invasive methods. *PloS One* 6:e0178802
- MacDuff A, Arnold A, Harvey J, et al (2010) Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline. *Thorax* 65:ii18–ii31
- Baumann MH (2006) Management of spontaneous pneumothorax. *Clin Chest Med* 2:369–81
- Tschopp JM, Bintcliffe O, Astoul P, et al (2015) ERS task force statement: diagnosis and treatment of primary spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J* 2:321–35
- Kepka S, Dalphin JC, Pretalli JB, et al (2018) How spontaneous pneumothorax is managed in emergency departments: a French multicentre descriptive study. *BMC Emerg Med* 1:4
- Desmettre T, Meurice JC, Taponnier R, et al (2013) L'étude EXPRED : qui sommes-nous ? *Rev Mal Respir* 1:18–21
- Henry M, Arnold T, Harvey J, et al (2003) BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 58:ii39–ii52
- Baumann MH, Patel PB, Roney CW, et al (2003) Comparison of function of commercially available pleural drainage units and catheters. *Chest* 6:1878–86
- Manuel Porcel J, Vives M, Esquerda A, et al (2006) Usefulness of the British Thoracic Society and the American College of Chest Physicians guidelines in predicting pleural drainage of non-purulent parapneumonic effusions. *Respir Med* 5:933–7
- Colice GL, Curtis A, Deslauriers J, et al (2000) Medical and surgical treatment of parapneumonic effusions: an evidence-based guideline. *Chest* 4:1158–71
- Carson-Chahhoud KV, Wakai A, et al (2017) Simple aspiration versus intercostal tube drainage for primary spontaneous pneumothorax in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 9:CD004479

19. Ayed AK, Chandrasekaran C, Sukumar M (2006) Aspiration versus tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomized study. *Eur Respir J* 3:477–82
20. Harvey J, Prescott RJ (1994) Simple aspiration versus intercostal tube drainage for spontaneous pneumothorax in patients with normal lungs. British Thoracic Society Research Committee. *BMJ* 6965:1338–9
21. Ho KK, Ong MEH, Koh MS, et al (2011) A randomized controlled trial comparing mini-chest tube and needle aspiration in out-patient management of primary spontaneous pneumothorax. *Am J Emerg Med* 9:1152–7
22. Marx T, Kepka S, Desmettre T (2019) Techniques d'exasufflation d'un pneumothorax. *Ann Fr Med Urgence* 9:112–6
23. Remérand F, Luce V, Badachi Y, et al (2007) Incidence of chest tube malposition in the critically ill: a prospective computed tomography study. *Anesthesiology* 6:1112–9
24. Contou D, Razazi K, Katsahian S, et al (2012) Small-bore catheter versus chest tube drainage for pneumothorax. *Am J Emerg Med* 8:1407–13
25. Horsley A, Jones L, White J, et al (2006) Efficacy and complications of small-bore, wire-guided chest drains. *Chest* 6:1857–63
26. Voisin F, Sohler L, Rochas Y, et al (2014) Ambulatory management of large spontaneous pneumothorax with pigtail catheters. *Ann Emerg Med* 3:222–8
27. Röggl M, Wagner A, Brunner C, et al (1996) The management of pneumothorax with the thoracic vent versus conventional intercostal tube drainage. *Wien Klin Wochenschr* 11:330–3
28. Bevelacqua FA, Aranda C (1982) Management of spontaneous pneumothorax with small lumen catheter manual aspiration. *Chest* 6:693–4
29. Conces DJ, Tarver RD, Gray WC, et al (1988) Treatment of pneumothoraces utilizing small caliber chest tubes. *Chest* 1:55–7
30. Minami H, Saka H, Senda K, et al (1992) Small caliber catheter drainage for spontaneous pneumothorax. *Am J Med Sci* 6:345–7
31. Makris D, Marquette CH (2009) Drainage de la plèvre : les techniques et leurs pièges. *Réanimation* 18:163–9