

Échocardiographie transoesophagienne en chirurgie non cardiaque et aux soins intensifs : partie 2

ANDRÉ DENAULT MD, FRCPC, PIERRE COUTURE MD, FRCPC

Mot de l'éditeur: Exceptionnellement, ce numéro d'« Anesthésiologie: Conférences scientifiques » fait suite au numéro précédent, soit celui de juin/juillet. En les joignant, ces deux numéros constituent le texte complet consacré à l'utilisation de l'échographie transoesophagienne en chirurgie non cardiaque.

Pierre Drolet, Éditeur

Nous avons vu dans le numéro précédent de «Anesthésiologie: conférences scientifiques» que les indications de l'échographie transoesophagienne (ÉTO) sont divisées en trois catégories. Les indications de catégorie 1 sont supportées par l'évidence clinique et d'experts la plus forte, l'ÉTO dans ces situations est fréquemment utile pour améliorer le devenir clinique. À titre d'exemple, notons : l'évaluation du patient avec instabilité hémodynamique, en salle d'opération ou aux soins intensifs, dont l'étiologie est incertaine ou de nature valvulaire ou thrombo-embolique et qui ne répond pas au traitement. Dans ce numéro, nous décrivons d'autres indications de catégorie 1 (voir le numéro précédent de *Anesthésiologie : conférences scientifique*) ainsi que des situations appartenant aux catégories 2 et 3. Les indications de l'ÉTO de catégories 2 et 3 sont plus controversées.

INDICATIONS DE CATÉGORIE 1 (LA SUITE DE PARTIE 1)

Embolie pulmonaire thrombotique ou aérienne

L'embolie pulmonaire en chirurgie non cardiaque peut survenir par le biais de plusieurs mécanismes. La chirurgie orthopédique représente le type de chirurgie le plus à risque pour ce type de complications. L'hypoxie, l'instabilité hémodynamique et l'arrêt cardiaque peuvent compliquer 0,02 % à 0,5 % des arthroplasties de la hanche¹. En chirurgie orthopédique du membre inférieur avec l'utilisation du tourniquet, l'incidence d'embolies graisseuses ou thrombotiques est de 100 %^{2,3} et diminue à 83 % en l'absence de tourniquet⁴. Deux types d'embolies sont décrits ainsi qu'une classification (Figure 1). Les petites embolies peuvent apparaître tout au cours de la procédure et les embolies plus massives sont surtout observées après relâche du garrot, mais peuvent parfois survenir quand le garrot est gonflé^{5,6}. L'instabilité hémodynamique associée au phénomène embolique dépend de la taille des particules^{3,6}, de la durée de l'embolie, du pourcentage de l'oreillette droite occupée et de la fonction cardiaque sous-jacente⁷. L'ÉTO peut s'avérer utile afin de mieux préciser la tolérance du ventricule droit à ce type de procédure. L'aspiration par cathéter fémoral du contenu du matériel emboligène semble suggérer qu'il s'agit de thrombus et non de gras ou de ciment³. Ces embolies

Comité de l'éducation
médicale continue
Département d'anesthésiologie
Université de Montréal
Pierre Drolet, MD
Président et Éditeur
Hôpital Maisonneuve-Rosemont
Jean-François Hardy, MD
Directeur du département
François Donati, MD
Hôpital Maisonneuve-Rosemont
Edith Villeneuve, MD
Hôpital Ste-Justine
Robert Blain, MD
Institut de Cardiologie de Montréal
Normand Gravel, MD
CHUM
Robert Thivierge, MD
Vice-doyen
Formation Continue
Université de Montréal

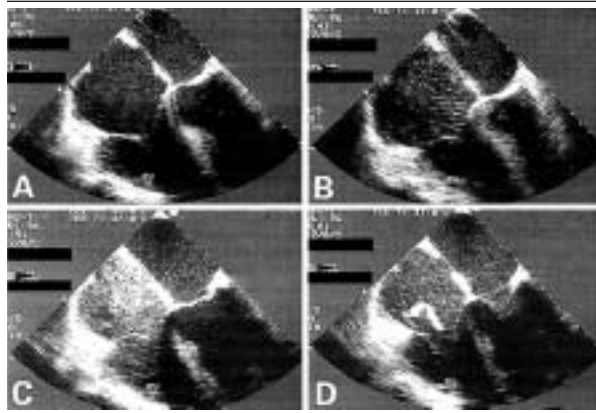
Université de Montréal
Département d'anesthésiologie
Faculté de médecine

Université 
de Montréal
Faculté de médecine
Département d'anesthésiologie

Le contenu rédactionnel d'*Anesthésiologie*
– *Conférences scientifiques* est déterminé
exclusivement par le
Département d'anesthésiologie,
Faculté de médecine,
Université de Montréal.

Ce numéro et le questionnaire d'EMC
sont disponibles sur le site Internet
www.anesthesiologieconferences.ca

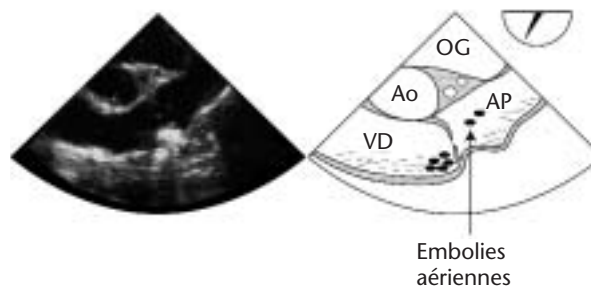
FIGURE 1 : Classification des embolies pendant la chirurgie orthopédique. **A.** Grade 0: peu ou légère présence d'embolies. **B.** Grade 1: cascade d'embolies fines. **C.** Grade 2: combinaisons d'embolies fines (moins de 5 mm). **D.** Grade 3: embolies fines et masses d'embolies de plus de 5 mm ou serpigneuses (avec permission)⁹.



peuvent aussi être détectées au niveau de l'oreillette gauche et ce en l'absence d'un foramen ovale perméable (FOP)⁸. Une réduction significative de l'incidence des embolies a été observée après modification de la technique chirurgicale^{7,9}. Le monitoring par ÉTO a été décrit dans d'autres types de procédures chirurgicales orthopédiques telles que la chirurgie spinale lombaire où plus de 80 % de phénomènes emboliques ont été observés¹⁰. L'embolie pulmonaire thrombotique associée à l'instabilité hémodynamique aux soins intensifs est aussi une situation où l'ÉTO permet de préciser le diagnostic et diriger le traitement.

L'embolie aérienne est un autre type d'embolie qui peut survenir dans plusieurs procédures chirurgicales. Sa présence nécessite une brèche veineuse associée à une pression infra-atmosphérique. Nous avons déjà observé, comme d'autres auteurs^{11,12}, chez un patient subissant une chirurgie de la colonne cervicale en position ventrale une instabilité hémodynamique secondaire à une embolie aérienne confirmée par l'ÉTO (Figure 2). D'autres chirurgies orthopédiques telles que l'arthroscopie de l'épaule ont été associées à cette complication¹³. Les embolies aériennes ainsi que leurs conséquences sont décrites dans les lobectomies¹⁴ et les traumatismes thoraciques^{15,16}. La chirurgie laparoscopique générale, gynécologique ou orthopédique peut être associée à l'apparition d'embolies gazeuses avec CO₂. L'ÉTO et le Doppler sont les modalités diagnostiques les plus sensibles dans la détection des embolies gazeuses. Derouin et al ont observé des embolies gazeuses chez

FIGURE 2 : Patientte de 46 ans subissant une chirurgie spinale en position ventrale. Choc peropératoire. L'ÉTO est insérée une fois que la patientte est repositionnée sur le dos et démontre de l'air libre dans la chambre de chasse du ventricule droit et une collection hyperdense située devant le feuillet antérieur de la valve pulmonaire.



Ao = aorte, AP = artère pulmonaire, VD = ventricule droit, OG = oreillette gauche.

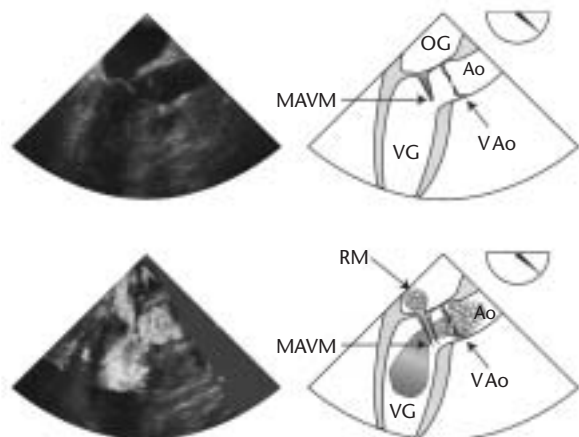
11/16 (69 %) patients devant subir une chirurgie laparoscopique¹⁷, toutefois le nombre de patients symptomatiques est inférieur à 1 %^{18,19}. Les conséquences d'une embolie aérienne peuvent être désastreuses et entraîner, par obstruction du lit vasculaire pulmonaire, une hypertension pulmonaire et une défaillance ventriculaire droite, mais aussi le bronchospasme et l'œdème pulmonaire par relâche de cytokines et activation des neutrophiles²⁰.

De plus, en présence d'un FOP, présent chez plus de 20 % de la population adulte, une embolie paradoxale peut se produire avec ischémie myocardique, cérébrale, musculaire et viscérale²¹. Les embolies aériennes paradoxales ont été décrites dans plusieurs types de chirurgies non cardiaques incluant la neurochirurgie, la chirurgie thoracique, orthopédique, cardiaque et de transplantation²¹. De plus, l'hypoxie peut être associée à la présence d'un FOP avec shunt droit-gauche chez le patient sous ventilation mécanique. La détection préopératoire du FOP est recommandée (niveau 2) chez les patients à haut risque d'embolies aériennes selon le type de procédure (voir plus loin).

Obstruction sous-valvulaire

L'obstruction sous-valvulaire est une cause insidieuse d'instabilité et se retrouve chez 5 % à 10 % des patients instables hémodynamiquement²²⁻²⁴. En présence d'un ventricule gauche hyperdynamique et vide, avec ou sans hypertrophie ventriculaire gauche, un gradient sous-valvulaire peut se développer et entraîner le feuillet mitral antérieur dans la chambre de chasse du ventricule gauche. Ceci sera fréquem-

FIGURE 3 : Obstruction de la chambre de chasse du ventricule gauche par le feuillet antérieur de la valve mitrale observée chez un homme de 38 ans en choc septique et très instable hémodynamiquement aux soins intensifs. Cette obstruction était associée à une régurgitation mitrale. L'utilisation d'un bêta-bloqueur a été associée à une amélioration de la condition hémodynamique et à une disparition de la régurgitation mitrale.



Ao = aorte, MAVM = mouvement antérieur de la valve mitrale, OG = oreillette gauche, RM = régurgitation mitrale, VAo = valve aortique, VG = ventricule gauche

ment associé à une régurgitation mitrale. Les manifestations hémodynamiques de cette entité sont superposables à celles de la régurgitation mitrale ischémique et l'on observera un souffle cardiaque, une tachycardie, de l'hypotension, des pressions de remplissage élevées et l'apparition d'une onde V sur le tracé de la pression capillaire bloquée. Dans ces conditions, le traitement sera à l'opposé du traitement de la régurgitation mitrale et consistera en l'administration de volume, l'augmentation de la postcharge et le ralentissement de la fréquence cardiaque. Les inotropes et le ballon intra-aortique sont absolument contrindiqués et ne feront qu'exacerber l'obstruction sous-valvulaire. Le diagnostic est difficile à poser sans l'ÉTO (Figure 3).

Dysfonction ventriculaire droite

La dysfonction ventriculaire droite est fréquemment associée à l'instabilité hémodynamique après chirurgie cardiaque et est de mauvais pronostic^{25,26}. Elle peut aussi être présente après les traumatismes thoraciques²⁷ et dans le sepsis²⁸. Le diagnostic de la dysfonction droite est difficile à faire aux soins intensifs en utilisant les critères hémodynamiques²⁹. En chirurgie non cardiaque, elle peut survenir lors des chirurgies thoraciques, particulièrement lors des

greffes pulmonaires, et son apparition peut signaler au chirurgien le besoin d'un support extracorporel. L'ÉTO permet de préciser l'étiologie de l'instabilité hémodynamique pendant la greffe pulmonaire et différencier, par exemple, la dysfonction droite de l'obstruction sous-valvulaire³⁰. La dysfonction ventriculaire droite peut aussi survenir lors des réanimations liquidiennes trop agressives. Certains patients en choc hémorragique demeurent ou deviennent alors encore plus instables en raison d'une réanimation trop agressive. Dans cette situation, on observe à l'ÉTO une dilatation ventriculaire droite associée à une diminution de la taille du ventricule gauche par interaction via le péricarde et le septum interventriculaire. L'ÉTO permet donc de moduler la réanimation liquidienne et d'éviter un traitement trop agressif qui pourrait exacerber la défaillance ventriculaire droite préexistante.

Dysfonction valvulaire

La dysfonction valvulaire mitrale peut survenir dans le cadre d'une ischémie myocardique ou lors d'une obstruction sous-valvulaire. L'étiologie de la régurgitation déterminera son traitement. La régurgitation aortique aiguë peut survenir lors des dissections aortiques et l'ÉTO sera essentielle dans cette condition afin de déterminer le site d'entrée et les autres complications associées (tamponnade, dissection coronarienne, épanchement pleural). Finalement, la régurgitation tricuspidiennne est rarement une cause isolée d'instabilité hémodynamique mais se retrouve généralement dans le contexte d'une défaillance ventriculaire droite.

Tamponnade cardiaque

La tamponnade est plus fréquemment une complication de la chirurgie cardiaque et peut se présenter de façon insidieuse par une compression régionale plutôt que circonférentielle. Les signes classiques de tamponnade ne seront alors pas observés^{31,32}. La tamponnade peut aussi compliquer l'installation des voies centrales et la mise en place de cardiostimulateurs.

INDICATIONS DE CATÉGORIE 2

Les indications de catégorie 2 sont celles pour lesquelles les évidences cliniques et d'experts sont plus faibles ou controversées que pour les indications de catégorie 1. L'ÉTO dans ces situations peut être utile, mais les indications sont moins certaines. Parmi ces indications, on retrouve:

L'utilisation périopératoire chez le patient à risque d'un syndrome coronarien ou d'instabilité hémodynamique

L'ÉTO peut s'avérer utile pour le monitoring du patient subissant une chirurgie vasculaire, toutefois il est difficile d'identifier précisément le patient le plus susceptible d'en bénéficier. Par exemple, chez les patients avec un bloc de branche gauche, le monitoring de l'ECG devient limité pour détecter l'ischémie myocardique alors que l'ÉTO permet de visualiser les épisodes d'ischémie³³. Les patients avec une maladie cardiaque de type valvulaire sont plus à risque de découvertes fortuites entraînant une modification de l'approche médicale ou chirurgicale. Le monitoring par l'ÉTO peut s'avérer utile chez le patient avec hypertension pulmonaire devant subir une chirurgie thoracique afin d'évaluer sa fonction ventriculaire gauche³⁴ et droite, éliminer un FOP³⁵ ou une embolie pulmonaire.

Détection de l'embolie aérienne chez les patients devant subir une intervention neurochirurgicale en position assise

Le risque d'embolies aériennes dans ce type de procédure est estimé entre 25 % et 100 %^{36,37}. Dans le cadre d'une étude prospective portant sur 62 patients, Papadopoulos a observé des embolies aériennes dans 76 % des chirurgies de la fosse postérieure (groupe 1) et 25 % des laminectomies cervicales (groupe 2). L'incidence de FOP était de 23 % et de 10 % dans les groupes 1 et 2³⁸. La détection du FOP est fortement recommandée avant toute chirurgie en position assise et sa présence est une contre-indication à ce type de position en raison du risque d'embolies aériennes et d'embolies paradoxales^{21,39}.

Utilisation chez le patient suspecté d'un traumatisme cardiaque ou d'une dissection, rupture ou anévrisme aortique

Dans cette situation, une dysfonction droite non suspectée et la présence d'une pathologie aortique asymptomatique peuvent altérer le traitement médical et chirurgical.

Évaluation des anastomoses lors des greffes pulmonaires

L'ÉTO est utilisée dans la greffe pulmonaire afin d'évaluer la fonction ventriculaire droite lors de l'anastomose du poumon greffé, surtout

chez le patient avec hypertension pulmonaire. On recherche ainsi une sténose artérielle ou veineuse à la fin de la procédure⁴⁰⁻⁴⁴.

Évaluation du fonctionnement des systèmes de support de circulation extracorporelle (ballon intraaortique, oxygénateur extracorporel à membrane)

Dans cette situation particulière en chirurgie cardiaque et aux soins intensifs, l'ÉTO permet de s'assurer de la localisation adéquate des canules artérielles et veineuses, et ce sans nécessiter de support radiologique immédiat.

INDICATIONS DE CATÉGORIE 3

Les indications de catégorie 3 sont celles pour lesquelles il n'existe que peu d'évidences cliniques ou scientifiques pour supporter l'utilisation routinière de l'ÉTO. Dans ces cas, l'ÉTO n'est que rarement utile et ses indications sont indéterminées. Parmi les indications de catégorie 3 pour l'ÉTO, on note :

L'évaluation d'une endocardite non compliquée dans les chirurgies non cardiaques et l'évaluation de l'impact cardiaque des maladies pleuropulmonaires.

Cette évaluation peut être faite par le cardiologue avant la chirurgie.

Monitoring des embolies dans les chirurgies orthopédiques

(discuté plus haut).

Monitoring du positionnement des ballons intraaortiques, cathéters de l'artère pulmonaire et défibrillateurs.

Ces dernières applications peuvent être réalisées dans la mesure où le patient est intubé et sous ventilation mécanique. Nous utilisons rarement l'ÉTO pour ces indications à moins que, par exemple, le patient ne devienne instable hémodynamiquement lors de la procédure et qu'une tamponnade cardiaque soit suspectée.

LIMITATIONS DE L'ÉCHOCARDIOGRAPHIE TRANSOESOPHAGIENNE

L'ÉTO comporte certaines limitations. Certaines structures cardiaques telles que l'aorte ascendante ne sont pas visibles dans la région antérieure à la bronche souche gauche. L'examen d'ÉTO est relativement sécuritaire, mais des

complications ont été décrites telles que des traumatismes de la sphère oropharyngée, des perforations oesophagiennes et des décès ont été rapportés en relation avec son utilisation. Une étude portant sur 7,200 patients de chirurgie cardiaque a révélé une incidence de morbidité et de mortalité de 0,2 % et de 0 %⁴⁵. Ceci est largement inférieur aux complications associées au cathéter de l'artère pulmonaire. Un problème important réside dans la mauvaise interprétation de l'imagerie par ÉTO qui pourrait conduire à des interventions périopératoires sans bénéfice pour le patient. Il est par conséquent clair que son utilisation sécuritaire et optimale nécessite une formation initiale et continue⁴⁶.

CONCLUSION

En résumé, l'échocardiographie périopératoire inclut l'ÉTO mais aussi les autres modalités échocardiographiques que les anesthésiologistes utilisent et utiliseront de plus en plus. Ces applications dépassent le cadre de la chirurgie cardiaque et s'étendent en chirurgie non cardiaque et aux soins intensifs. L'impact de l'ÉTO sur la morbidité et la mortalité par études randomisées sera cependant difficile à démontrer étant donné son utilisation de plus en plus généralisée. Les études de coûts-bénéfices, toutefois, tendent à supporter le rôle bénéfique de cette technologie^{47,48}.

Merci à Michèle Brault, Denis Babin, et France Thériault.

Références

1. Woo R, Minster GJ, Fitzgerald RH Jr, Mason LD, Lucas DR, Smith FE. The Frank Stinchfield Award. Pulmonary fat embolism in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1995;319:41-53.
2. Parmet JL, Horrow JC, Pharo G, et al. The incidence of venous emboli during extramedullary guided total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 1995;81:757-62.
3. Berman AT, Parmet JL, Harding SP, et al. Emboli observed with use of transesophageal echocardiography immediately after tourniquet release during total knee arthroplasty with cement. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:389-96.
4. Parmet JL, Horrow JC, Berman AT, et al. The incidence of large venous emboli during total knee arthroplasty without pneumatic tourniquet use. *Anesth Analg* 1998;87:439-44.
5. Kato N, Nakanishi K, Yoshino S, Ogawa R. Abnormal echogenic findings detected by transesophageal echocardiography and cardiorespiratory impairment during total knee arthroplasty with tourniquet. *Anesthesiology* 2002;97:1123-8.
6. Wauke K, Nagashima M, Kato N, et al. Comparative study between thromboembolism and total knee arthroplasty with or without tourniquet in rheumatoid arthritis patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:442-6.
7. Koessler MJ, Fabiani R, Hamer H, Pitto RP. The clinical relevance of embolic events detected by transesophageal echocardiography during cemented total hip arthroplasty: a randomized clinical trial. *Anesth Analg* 2001;92:49-55.
8. Sulek CA, Davies LK, Enneking FK, et al. Cerebral microembolism diagnosed by transcranial Doppler during total knee arthroplasty: correlation with transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 1999;91:672-6.
9. Pitto RP, Koessler M, Draenert K. The John Charnley Award. Prophylaxis of fat and bone marrow embolism in cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1998;355:23-34.
10. Takahashi S, Kitagawa H, Ishii T. Intraoperative pulmonary embolism during spinal instrumentation surgery. A prospective study using transoesophageal echocardiography. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:90-4.
11. Latson TW. Venous air embolism during spinal instrumentation and fusion in the prone position. *Anesth Analg* 1992;75: 152-3.
12. Sutherland RW, Winter RJ. Two cases of fatal air embolism in children undergoing scoliosis surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997;41:1073-6.
13. Hegde RT, Avatgere RN. Air embolism during anaesthesia for shoulder arthroscopy. *Br J Anaesth* 2000;85:926-7.
14. Hemmerling TM, Schmidt J, Bosert C, Klein P. Systemic air embolism during wedge resection of the lung. *Anesth Analg* 2001;93:1135-6.
15. Saada M, Goarin JP, Riou B, et al. Systemic gas embolism complicating pulmonary contusion. Diagnosis and management using transesophageal echocardiography. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:812-5.
16. Brownlow HA, Edibam C. Systemic air embolism after intercostal chest drain insertion and positive pressure ventilation in chest trauma. *Anaesth Intensive Care* 2002;30:660-4.
17. Derouin M, Couture P, Boudreault D, et al. Detection of gas embolism by transesophageal echocardiography during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1996;82:119-24.
18. Hynes SR, Marshall RL. Venous gas embolism during gynaecological laparoscopy. *Can J Anaesth* 1992;39:748-9.
19. Cottin V, Delafosse B, Viale JP. Gas embolism during laparoscopy: a report of seven cases in patients with previous abdominal surgical history. *Surg Endosc* 1996;10:166-9.
20. Herron DM, Vernon JK, Gryska PV, Reines HD. Venous gas embolism during endoscopy. *Surg Endosc* 1999;13:276-9.
21. Sukernik MR, Mets B, Bennett-Guerrero E. Patent foramen ovale and its significance in the perioperative period. *Anesth Analg* 2001;93:1137-46.
22. Heidenreich PA, Stainback RF, Redberg RF, et al. Transesophageal echocardiography predicts mortality in critically ill patients with unexplained hypotension. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:152-8.
23. Gouello JP, Bouachour G, Vincent JF, et al. [Detection of left cardiopathy using echocardiography during acute respiratory failure in chronic respiratory insufficiency]. *Rev Mal Respir* 1995;12:145-50.
24. Murtha W, Guenther C. Dynamic left ventricular outflow tract obstruction complicating bilateral lung transplantation. *Anesth Analg* 2002;94:558-9.
25. Reichert CL, Visser CA, van den Brink RB, et al. Prognostic value of biventricular function in hypotensive patients after cardiac surgery as assessed by transesophageal echocardiography. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992;6:429-32.
26. Maslow AD, Regan MM, Panzica P, et al. Precardiopulmonary bypass right ventricular function is associated with poor outcome after coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular systolic dysfunction. *Anesth Analg* 2002;95:1507-18.
27. Eddy AC, Rice CL, Anardi DM. Right ventricular dysfunction in multiple trauma victims. *Am J Surg* 1988;155:712-5.
28. Mitsuo T, Shimazaki S, Matsuda H. Right ventricular dysfunction in septic patients. *Crit Care Med* 1992;20:630-4.
29. Davila-Roman VG, Waggoner AD, Hopkins WE, Barzilai B. Right ventricular dysfunction in low output syndrome after cardiac operations: assessment by transesophageal echocardiography. *Ann Thorac Surg* 1995;60:1081-6.

30. Murtha W, Guenther C. Dynamic left ventricular outflow tract obstruction complicating bilateral lung transplantation. *Anesth Analg* 2002;94:558-9.
31. Chuttani K, Tischler MD, Pandian NG, et al. Diagnosis of cardiac tamponade after cardiac surgery: relative value of clinical, echocardiographic, and hemodynamic signs. *Am Heart J* 1994;127:913-8.
32. Russo AM, O'Connor WH, Waxman HL. Atypical presentations and echocardiographic findings in patients with cardiac tamponade occurring early and late after cardiac surgery. *Chest* 1993;104:71-8.
33. Corda DM, Caruso LJ, Mangano D. Myocardial ischemia detected by transesophageal echocardiography in a patient under-going peripheral vascular surgery. *J Clin Anesth* 2000;12:491-7.
34. Barletta G, Del Bene MR, Palmiello A, Fantini F. Left-ventricular diastolic dysfunction during pneumonectomy – a transesophageal echocardiographic study. *Thorac Cardiovasc Surg* 1996;44:92-6.
35. Mall JW, Vogel B, Grohmann A, Muller JM. Re-opened foramen ovale – a rare cause of postoperative dyspnea following pneumonectomy. *Thorac Cardiovasc Surg* 2000;48:308-10.
36. Albin MS, Carroll RG, Maroon JC. Clinical considerations concerning detection of venous air embolism. *Neurosurgery* 1978; 3:380-4.
37. Mammoto T, Hayashi Y, Ohnishi Y, Kuro M. Incidence of venous and paradoxical air embolism in neurosurgical patients in the sitting position: detection by transesophageal echocardiography. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:643-7.
38. Papadopoulos G, Kuhly P, Brock M, et al. Venous and paradoxical air embolism in the sitting position. A prospective study with transoesophageal echocardiography. *Acta Neurochir (Wien)* 1994;126:140-3.
39. Konstadt SN, Louie EK, Black S, et al. Intraoperative detection of patent foramen ovale by transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 1991;74:212-6.
40. Gorcsan J3, Edwards TD, Ziady GM, et al. Transesophageal echocardiography to evaluate patients with severe pulmonary hypertension for lung transplantation. *Ann Thorac Surg* 1995;59: 717-22.
41. Hausmann D, Daniel WG, Mugge A, et al. Imaging of pulmonary artery and vein anastomoses by transesophageal echocardiography after lung transplantation. *Circulation* 1992;86:II251-II258.
42. Leibowitz DW, Smith CR, Michler RE, et al. Incidence of pulmonary vein complications after lung transplantation: a prospective transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:671-5.
43. Michel-Cherqui M, Brusset A, Liu N, et al. Intraoperative transesophageal echocardiographic assessment of vascular anastomoses in lung transplantation. A report on 18 cases. *Chest* 1997;111:1229-35.
44. Schulman LL, Anandarangam T, Leibowitz DW, et al. Four-year prospective study of pulmonary venous thrombosis after lung transplantation. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14:806-12.
45. Kallmeyer JJ, Collard CD, Fox JA, et al. The safety of intraoperative transesophageal echocardiography: a case series of 7200 cardiac surgical patients. *Anesth Analg* 2001;92:1126-30.
46. Quinones MA, Douglas PS, Foster E, et al. American College of Cardiology/American Heart Association clinical competence statement on echocardiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians – American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence. *Circulation* 2003;107:1068-89.
47. Benson MJ, Cahalan MK. Cost-benefit analysis of transesophageal echocardiography in cardiac surgery. *Echocardiography* 1995;12:171-83.
48. Ionescu AA, West RR, Proudman C, et al. Prospective study of routine perioperative transesophageal echocardiography for elective valve replacement: clinical impact and cost-saving implications. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14:659-67.

Réunions scientifiques

18 au 21 septembre 2003
45^{ème} Congrès National d'Anesthésie Réanimation
 Palais des Congrès
 Porte Maillot – Paris 75017
 Renseignements : <http://www.sfar.org/s/>

26 au 27 septembre 2003
Les journées de la douleur à Montréal
 Montréal, Québec
 Renseignements : Blaise Gilbert, MD
 Tél. : 514 892-8202
 Fax : 514 412-7520
 Courriel : abc_douleur@yahoo.ca

10 octobre 2003
SNACC 2003 Annual Meeting
 Society of Neurosurgical Anesthesia and
 Critical Care Medicine
 Westin St. Francis
 San Francisco, Californie
 Renseignements : Tél. : 804 673-9037
 Fax : 804 282-0090
<http://www.snacc.org>

11 au 15 octobre 2003
**Annual Meeting of the American Society of
 Anesthesiologists**
 San Francisco, Californie
 Renseignements : Tél. : 847 825-5586
 Fax : 847 375-6315
 Courriel : ASCCA@ASAhq.org

18 octobre 2003
**Mount Sinai Hospital
 2003 Obstetric Anesthesia Conference**
 Toronto, ON
 Renseignements : Jose CA Carvalho
 Tél. : 416 586-4800 poste 29-31
 Fax : 416 586-8664
 Courriel : jose.carvalho@uhn.on.ca

7 au 9 novembre 2003
Pediatric Anesthesia Conference
 Toronto, ON
 Renseignements : Lawrence Roy, MD
 Tél. : 416 813-7445
 Fax : 416 813-7543
 Courriel : office@anaes.sickkids.on.ca

Les avis de changement d'adresse et les demandes d'abonnement *Anesthésiologie – Conférences Scientifiques* doivent être envoyés par la poste à l'adresse B.P. 310, Station H, Montréal (Québec) H3G 2K8 ou par fax au (514) 932-5114 ou par courrier électronique à l'adresse info@snellmedical.com. Veuillez vous référer au bulletin *Anesthésiologie – Conférences Scientifiques* dans votre correspondance. Les envois non distribuables doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus.

L'élaboration de cette publication a bénéficié d'une subvention à l'éducation de

Organon Canada Limitée

©2003 Département d'anesthésiologie, Faculté de médecine, Université de Montréal seul responsable de cette publication. Édition SNELL Communication Médicale Inc. avec la collaboration du Département d'anesthésiologie, Faculté de médecine, Université de Montréal. Tous droits réservés. Tout recours à un traitement thérapeutique décrit ou mentionné dans *Anesthésiologie – Conférences scientifiques* doit être conforme aux renseignements d'ordonnance au Canada. SNELL Communication Médicale Inc. se consacre à l'avancement de la formation médicale continue de niveau supérieur.