Gestion des cathéters veineux centraux chez les patients atteints de cancer : un guide pour la pratique

par Esther Green, Gail Macartney, Caroline Zwaal, Patricia Marchand, Lia Kutzscher, Pamela Savage, Linda Robb-Blenderman, Jocelyne Volpe, Lesley Collins, Melissa Brouwers, Mary Johnston and Hans Messersmith

Remerciement

Recherche commanditée par Action Cancer Ontario et le ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario.

Esther Green, inf., M.Sc.(T), Directrice provinciale, Soins infirmiers et oncologie psychosociale, Action Cancer Ontario.

Gail Macartney, inf., M.Sc.(A), IPSA, CSIO(C), infirmière en pratique avancée, Programme de leucémie, L'Hôpital d'Ottawa, Campus Général, Ottawa, ON.

Caroline Zwaal, M.Sc., Coordinatrice de la recherche, Programme de soins fondés sur la recherche, Action Cancer Ontario, Room 321, McMaster University Downtown Centre, Hamilton, ON, courriel : zwaalc@mcmaster.ca

Patricia Marchand, inf., M.Sc.inf., CSIO(C), Responsable, Formation clinique, Centre régional de cancérologie R.S. McLaughlin de Durham, Oshawa, ON.

Lia Kutzscher, inf. (cat. spéc.), M.Sc.inf., CINA(C), CSIO(C), AOCNP, PhD (en cours), IP/IPA Soins de soutien, Programme de soins de cancérologie, Hôpital Royal Victoria, Barrie, ON.

Pamela Savage, inf., M.ès arts (Éd.), CSIO(C), ICS, Oncologie médicale, infirmière clinicienne spécialisée, Hôpital Princess Margaret, Toronto, ON.

Linda Robb-Blenderman, Responsable, Pratique clinique, Directrice par intérim du Programme d'oncologie, CCSEO/In-patients Connell 10/Stem Cell Unit, Hôpital général de Kingston/Centre de cancérologie du Sud-Est de l'Ontario, Kingston, ON

Jocelyne Volpe, inf., B.Sc.inf., M.Sc.inf., IPSA, infirmière clinicienne spécialisée/ infirmière praticienne en soins actifs, The Hospital for Sick Children, Division d'hématologie/oncologie, Toronto, ON.

Lesley Collins, inf., Coordinatrice, Programmes cliniques, Pediatric Oncology Group of Ontario, Toronto, ON.

Melissa Brouwers, PhD, Directrice, Programme de soins fondés sur la recherche, Action Cancer Ontario, professeure agrégée (à temps partiel), CE&B, Université McMaster, McMaster University Downtown Centre, Hamilton, ON.

Mary Johnston, B.Sc., Coordinatrice de la recherche, Programme de soins fondés sur la recherche, Action Cancer Ontario, Hamilton, ON.

Hans Messersmith, MPH, Coordinateur de la recherche, Programme de soins fondés sur la recherche, Action Cancer Ontario, Hamilton, ON.

Abrégé

En cancérologie, les cathéters veineux centraux (CVC) sont utilisés afin de prendre en charge en toute sécurité les patients subissant un traitement systémique à long terme. Les CVC sont également utilisés pour assurer l'administration sans danger d'autres agents, de biothérapies et de thérapies de soutien. La pratique infirmière est souvent gouvernée par des politiques et des procédures qui peuvent être fondées ou non sur des données probantes. La qualité des soins exige la prévention de la thrombose intraluminaire liée aux cathéters; il est donc essentiel de mettre en œuvre, à l'échelle du système de soins, des protocoles normalisés fondés sur la recherche. Afin d'aborder cette question, notre groupe a réalisé un examen systématique des écrits existants qui donnaient des réponses aux questions ci-dessous :

1. Afin de prévenir la thrombose intraluminaire liée aux cathéters et les infections locales ou générales liées aux cathéters, de réduire au maximum la nécessité de remplacer les dispositifs et de rehausser la qualité de vie des adultes atteints de cancer :
 - Devrait-on verrouiller les CVC avec de l'héparine ou avec de la solution physiologique?
 - Quel volume et quelle concentration de solution doit-on utiliser afin de verrouiller les CVC?
 - À quelle fréquence convient-il de verrouiller ou de rincer les CVC?
 - Quel type de cathéter doit-on utiliser?
2. Chez les patients nécessitant une thérapie systémique pour leur cancer, quels indicateurs ont une incidence sur la décision d'installer un CVC?

Une recherche systématique a été effectuée dans les bases de données MEDLINE, CINAHL, EMBASE et Cochrane Library afin d'y trouver les directives et études se rapportant au sujet. Les données ont été sélectionnées et examinées par le groupe de travail sur les directives relatives aux cathéters veineux centraux du Programme de soins fondés sur la recherche (PSFR) d'Action Cancer Ontario. Des recommandations ont faites à partir d'un examen des connaissances, notamment des guides des pratiques exemplaires, et à partir de l'opinion des experts et un processus consensuel dans les domaines où les connaissances manquaient. Un questionnaire a été envoyé par la poste à des praticiens de l'Ontario pour vérifier les recommandations. Les recommandations ont ensuite été révisées par le groupe de travail. L'approbation finale de la recension des écrits et des recommandations a été obtenue auprès du groupe d'approbation des rapports du PSFR. La recension des écrits a révélé un manque de protocoles normalisés relativement à la sélection et à la gestion d'un CVC. On espère que le présent article influencera la mise en œuvre d'un protocole normalisé dans l'ensemble des établissements afin : d'accroître la confiance qu'éprouvent les patients à l'endroit des soins infirmiers lorsqu'ils passent d'un établissement à un autre, de simplifier la formation infirmière et de développer des recherches qui aboutiront à des connaissances permettant d'éclairer la prise de décision relative aux questions dégagées.

Dans le contexte de l'oncologie, les cathéters veineux centraux (CVC) permettent d'administrer, en toute sécurité, divers agents thérapeutiques tels que la chimiothérapie, la biothérapie et les thérapies de soutien. Les CVC facilitent les protocoles de thérapie systémique à long terme exigeant des agents multiples, des agents provoquant une irritation locale qui doivent être injectés dans de plus grosses veines, l'administration de volumes plus importants ou de liquides visqueux tels que le sang et les produits sanguins. Ces dispositifs réduisent la fréquence à laquelle on accède aux veines périphériques des patients. En plus de faciliter les exigences d'accès veineux lors de l'hospitalisation, les CVC ont permis de rehausser les soins fournis aux patients en oncologie en permettant qu'une partie du traitement de chimiothérapie puisse être prise en charge de façon sécuritaire en clinique externe ou que leurs médicaments leur soient dispensés à domicile au moyen d'une pompe à perfusion portative.

En outre, les CVC permettent l'administration de protocoles complexes et de thérapies d'appoint comme l'administration d'antibiotiques, de fluidothérapie, de sang et de produits sanguins. Les CVC exigent un entretien et une surveillance à la fois continuel et méticuleux. Il faut que les patients et les membres de la famille soient motivés et prêts à apprendre à assurer le soin du dispositif par le biais de programmes ciblés de soutien et d'enseignement au patient.

Du fait de la multiplicité des types de dispositifs d'accès disponibles et de leur vaste emploi, les professionnels de la santé peuvent assurer la prestation de plans de traitement complexes visant à accroître la survie et la qualité de vie des patients. Toutefois, quelques-uns de ces derniers font face à des complications liées aux CVC telles que la thrombose intraluminaire liée aux cathéters, c'est-à-dire la présence d'un caillot sanguin dans la lumière du CVC, ou une infection liée au cathéter ou une thromboembolie veineuse extraluminaire. Le développement d'une obstruction intraluminaire thrombotique est une source d'inquiétude chez les patients atteints de cancer puisqu'ils encourent un risque de thromboembolie de quatre à six fois supérieur à celui encouru par les patients atteints d'autres maladies. Cette augmentation étant possiblement reliée aux mécanismes mêmes de la maladie ou à des facteurs extrinsèques tels que la chimiothérapie et la chirurgie (Heit et coll., 2002). La perte d'utilisation d'un CVC due à une obstruction intraluminaire peut entraîner un retard sur le plan du traitement, du stress et de l'insatisfaction chez le patient et des coûts additionnels pour le système de santé (p. ex. utilisation d'altéplase et remplacement du cathéter).

Plusieurs stratégies ont été mises en œuvre au niveau des fabricants et de la pratique infirmière en vue de réduire le risque de complications associées aux CVC; celles-ci comprennent des systèmes de verrou à l'héparine entre les emplois, la réduction de la fréquence d'accès aux cathéters à des fins de verrouillage et

l'amélioration de la conception des CVC. Les hôpitaux, centres de soins ambulatoires et organismes de soins communautaires ont des politiques et des procédures basées, en partie, sur les préférences des infirmières, des médecins et des patients. Les questions de coûts et d'organisation peuvent également avoir une incidence sur les politiques. L'introduction de nouveaux CVC s'est traduite par celle de nouvelles procédures et politiques concernant leur surveillance et leur entretien, fondées, la plupart du temps, sur les recommandations des fabricants. Pourtant, il existe fort peu d'études cliniques qui appuient ces recommandations. L'ensemble de ces facteurs est la raison pour laquelle on constate d'importantes variations sur le plan de la pratique infirmière en oncologie au sein des programmes de soins en oncologie de l'Ontario. Lorsque les patients passent des soins hospitaliers aux soins communautaires, les différences en matière de protocoles et de procédures viennent souligner les variations sur le plan de la pratique clinique et semer de la confusion et des inquiétudes parmi les patients et les aidants naturels. Les différentes procédures peuvent également créer des problèmes au niveau des soins infirmiers. Lors du transfert des patients d'un milieu à un autre (p. ex. d'un centre de soins ambulatoires à un hôpital ou d'un hôpital aux soins à domicile), les infirmières doivent réajuster la prise en charge des CVC afin d'accommoder les procédures d'entretien en vigueur dans d'autres établissements. Cela provoque une importante variation dans les soins dispensés aux patients d'un même établissement.

Étant donnée la gamme étendue des dispositifs, il est impossible de faire abstraction de l'incidence économique d'un protocole particulier. Les divers dispositifs ont chacun leurs propres coûts en matériel et leurs propres exigences en matière d'éducation et de formation infirmières. La sélection d'un protocole d'entretien des CVC peut avoir des répercussions monétaires significatives.

Afin d'examiner les écrits scientifiques et de dégager des recommandations, le groupe de travail sur les directives relatives aux cathéters veineux centraux a formulé deux questions principales à titre d'orientation. C'est-à-dire :

1. Afin de prévenir la thrombose intraluminaire liée aux cathéters et les infections locales ou générales liées aux cathéters, de minimiser la nécessité de remplacer les dispositifs et de rehausser la qualité de vie des adultes atteints de cancer :
 - Les cathéters veineux centraux (CVC) devraient-ils être verrouillés avec de l'héparine ou de la solution physiologique?
 - Quel volume et quelle concentration de solution doit-on utiliser pour verrouiller les CVC?
 - À quelle fréquence convient-il de verrouiller ou rincer les CVC?
 - Quel type de cathéter devrait-on utiliser?

Tableau 1. Données probantes émanant d'études primaires sur la prévention de la thrombose veineuse ou de l'infection liée aux cathéters

Question	Essais randomisés contrôlés	Études de cohortes	Comparaison aux données publiées
<i>Volume de la solution</i>	—	Brown-Smith et coll., 1990	—
<i>Fréquence</i>	—	—	Kelly et coll., 1992
<i>Type de cathéter</i>	Johansson et coll., 2004 Biffi et coll., 2001 Bow et coll., 1999 Mueller et coll., 1992 Carde et coll., 1989 Kappers-Klunne et coll., 1989	Cortelezzi A et coll., 2003 Minassian et coll., 2000 Warner et coll., 1996 Eastridge et Lefor, 1995 Gleeson et coll., 1993 Groeger et coll., 1993 Raad et coll., 1993 Pegues et coll., 1992 Pasquale et coll., 1992	—
<i>Cathéters imprégnés</i>	Groeger et coll., 1993	—	—

2. Chez les patients nécessitant une thérapie systémique pour leur cancer, quels sont les indicateurs (p. ex. neutropénie d'un point de vue fonctionnel ou quantitatif, âge, diagnostic, thérapie, état immunitaire ou commodité pour le patient) ayant une incidence sur la décision d'installer un CVC?

Méthodologie

Ce guide de la pratique a été élaboré par le Programme de soins fondés sur la recherche (PSFR) d'Action Cancer Ontario. Les données probantes ont fait l'objet d'un examen initial par une spécialiste de la méthodologie des soins de santé tandis qu'un examen supplémentaire et une sélection ont été menés par le groupe de travail au complet.

Cette recension des écrits est une source à la fois à jour et pratique des meilleures données probantes disponibles sur la gestion des CVC chez les patients atteints de cancer. Ces données probantes constituent le fondement du guide de pratique clinique mis au point par le Groupe de travail sur les directives relatives aux cathéters veineux centraux. La recension des écrits et le guide de pratique qui l'accompagne ont pour but de promouvoir la pratique fondée sur la recherche en Ontario, Canada. Sur le plan de la rédaction, le PSFR est indépendant d'Action Cancer Ontario et du ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario. Veuillez consulter le site Web du PSFR à <http://www.cancercare.on.ca> pour avoir accès à l'ensemble complet des résultats et aux mises à jour ultérieures.

Le Groupe de travail sur les directives relatives aux cathéters veineux centraux : 1) a formulé un ensemble de questions d'orientation pertinentes pour les soins en oncologie ontariens, 2) a examiné les données disponibles sur l'efficacité des solutions pour verrouiller les CVC, de leurs volumes, de la fréquence d'exécution et des divers types de CVC; 3) a tenu compte de la quantité, de la qualité, de l'uniformité, de l'étendue et de la pertinence des résultats examinés; 4) a formulé des recommandations en s'appuyant sur les données probantes disponibles, sur l'opinion d'expert des membres du groupe de travail et sur les directives d'autres groupes. La sécurité et la qualité de vie des patients ont été prises en compte dans l'élaboration des recommandations ainsi que la commodité des dispositifs pour ces derniers.

Une recension des écrits et une recherche systématique pour repérer des guides de pratique et des essais cliniques ont été entreprises en novembre 2004. N'ayant pu trouver de directives complètes basées sur la recherche ni d'examen systématiques de la littérature, une recherche a été effectuée au moyen de OVID en vue d'explorer MEDLINE (1980-novembre 2004), EMBASE (1980-novembre 2004), CINAHL (1982-2004) et le Cochrane Central Register of Controlled Trials (3e trimestre, 2004) et d'y dégager des rapports sur les essais cliniques pertinents. Les stratégies et les termes utilisés dans le cadre de cette recherche font l'objet d'une description détaillée dans l'examen systématique présenté à <http://www.cancercare.on.ca/>.

Les recommandations ont été examinées par des praticiens ne faisant pas partie du groupe par le biais d'un questionnaire qui a été envoyé par la poste. Leurs recommandations ont été étudiées par le Groupe de travail sur les CVC. L'approbation finale de la recension des écrits et des recommandations a été obtenue auprès du groupe d'approbation des rapports de PSFR.

Résultats

Les écrits disponibles pour la recension des écrits

La recension des écrits a permis de trouver six guides de pratique publiés au cours des cinq dernières années et portant sur la gestion des CVC (Camp-Sorrell, 2004; The Canadian Intravenous Nurses Association, 1999; Centres for Disease Control and Prevention, 2002; Intravenous Nurses Society, 2000; Registered Nurses Association of Ontario, 2004; Pellowe et coll., 2003; Pratt et coll., 2001). Le groupe des directives a passé en revue les recommandations relatives aux questions d'orientation énumérées ci-avant et a pris note des données probantes utilisées à l'appui de chaque recommandation, tel que décrit ci-dessous. Le groupe de travail a conclu qu'aucune de ces directives n'abordait l'éventail complet des questions posées par le groupe de

travail relativement aux patients adultes atteints de cancer. C'est la raison pour laquelle le groupe de travail a décidé d'élaborer un ensemble de directives ontarien pour le domaine des soins en oncologie plutôt que d'adopter une ou plusieurs des directives existantes.

En ce qui a trait à la prévention de la thrombose veineuse ou de l'infection reliées aux cathéters chez les patients atteints de cancer, on a relevé dix-sept études primaires publiées en version intégrale entre 1988 et 2004; la liste en est présentée au tableau 1.

Les CVC devraient-ils être verrouillés avec de l'héparine ou de la solution physiologique?

On ne dispose d'aucune donnée probante en vue de déterminer s'il convient d'utiliser de la solution physiologique ou de l'héparine pour verrouiller les CVC des patients atteints de cancer, entre leurs utilisations. En outre, les études différaient non seulement au niveau de la solution utilisée mais encore au niveau du volume utilisé et de sa fréquence. Ceci a empêché toute interprétation valable du ou des facteur(s) influençant le résultat. L'héparine est la cause la plus fréquente de thrombocytopénie à médiation immunitaire reliée aux médicaments. Entre un et trois pour cent des patients qui reçoivent des doses thérapeutiques intraveineuses d'héparine développent cette complication (Schmitt et Adelman, 1993). La plupart des patients développaient une thrombocytopénie induite par l'héparine (TIH) après avoir reçu un traitement à l'héparine intraveineux ou sous-cutané pour un événement thrombotique ou à titre de prophylaxie. Toutefois, la quantité d'héparine provoquant la TIH peut être très faible. Quelques patients ont développé cette affection après avoir été exposés à seulement 250 unités d'une solution d'irrigation à l'héparine (Heeger et Backstrom, 1986). Seuls quelques cas ont été décrits dans la littérature et l'incidence véritable de ce problème reste inconnue (Kadidal, Mayo et Horne, 1999).

De plus, il est évident que l'héparine ne convient pas dans le cas de patients ayant déjà éprouvé une thrombocytopénie induite par l'héparine (Kelton, 2005). Lors de l'élaboration de procédures, les praticiens et les établissements pourront trouver utile de consulter les données probantes liées à d'autres produits (p. ex. cathéters artériels). Les dispositifs faisant appel à des méthodes mécaniques de verrouillage des cathéters tels que les CVC à extrémité fermée (p. ex. Groshong™) font de l'utilisation de solution pour verrouiller les CVC une question discutable. Toutefois, l'utilisation de ces dispositifs peut avoir d'autres répercussions qui méritent d'être étudiés, telle une fréquence accrue du mauvais fonctionnement (Biffi et coll., 2001). Pour terminer, il se peut que les innovations technologiques permettent de mieux résoudre cet enjeu à l'avenir.

Quel volume et quelle concentration de solution doit-on utiliser pour verrouiller les CVC?

Les résultats dont on dispose ne sont pas suffisants pour déterminer le volume et la concentration de solution qui devraient être utilisés pour verrouiller les CVC chez les patients atteints de cancer. Ces résultats proviennent d'une étude comparative de cohortes non aléatoire qui comparait un groupe de 145 patients dont les cathéters étaient rincés quotidiennement avec 5 ml d'héparine à raison de 10 U/ml (50 unités au total) à un groupe de 51 patients dont les cathéters subissaient un rinçage quotidien de 10 ml d'héparine à raison de 100 U/ml (1000 unités au total) (Brown-Smith, Stoner et Barley, 1990). Des cathéters « tunnelisés » à lumière unique et à extrémité ouverte étaient utilisés et 93 % des participants recevaient de la chimiothérapie. Une thrombose induite par le cathéter s'est produite chez 17 % des membres du groupe recevant quotidiennement 50 unités d'héparine par rapport à 14 % de ceux qui recevaient 1000 unités (p=0,63). Le volume et la concentration de la solution différaient donc entre ces deux groupes témoins, tandis que le protocole de rinçage ne reflète pas la pratique contemporaine. Il est essentiel de tenir compte de la sécurité des patients tout autant que de l'efficacité de la procédure lorsqu'on détermine la concentration appropriée de la solution d'héparine.

À quelle fréquence devrait-on verrouiller les CVC?

Une étude examinait la fréquence de verrouillage des CVC chez les patients atteints de cancer. Kelly, Dumenko, McGregor et McHutchinson (1992) ont calculé les taux d'infection liés aux cathéters chez 82 patients adultes recevant de la chimiothérapie en clinique externe dans un seul centre et ce, de 1987 à 1989. La plupart des patients étaient munis d'un cathéter à double lumière. Les lignes étaient rincées hebdomadairement au moyen de 5 ml de solution physiologique héparinée à raison de 10 U/ml. Dix-neuf pour cent des lignes se sont infectées, mais aucune ligne n'a été retirée pour perte de perméabilité. Les auteurs de l'étude ont comparé le taux d'infection obtenu aux taux publiés qui s'étendaient de 6 à 56 % et ont décidé d'adopter la procédure de rinçage hebdomadaire à titre de pratique standard.

On ne dispose pas de suffisamment de résultats pour déterminer la fréquence à laquelle il convient de verrouiller les CVC chez les patients atteints de cancer, entre les utilisations de ces dispositifs. La pratique actuelle varie en fonction du type de dispositif utilisé. Lors de la sélection d'une fréquence particulière, il est essentiel de prendre en compte la commodité pour les patients et les coûts pour les patients, les familles et les établissements.

Quel type de cathéter devrait-on utiliser?

Six essais aléatoires et neuf études de cohortes comparant différents types de cathéters (p. ex. dispositifs implantés par rapport aux cathéters tunnelisés) sont résumés dans le tableau 2. Les résultats les plus fiables proviennent des essais aléatoires. Deux essais aléatoires ou quasi-aléatoires additionnels ont pris fin prématurément à cause d'un saignement local grave chez cinq patients munis d'une chambre de perfusion veineuse, alors qu'il n'y en avait pas un seul cas dans le groupe témoin (Johansson et coll., 2004) ou à cause d'une multitude de complications dans le groupe de patients munis de Groshong™ (Warner, Haygood, Davies et Hennies, 1996). Le risque de complications encouru par le patient (comme l'infection ou la thrombose) a une incidence sur la sélection du type de cathéter. Les résultats relatifs au risque ont été incorporés dans le tableau 2.

On dispose des résultats de quatre essais aléatoires comparant les dispositifs implantés aux cathéters tunnelisés chez les adultes. Bien que les taux d'infection étaient souvent plus élevés dans le cas des cathéters tunnelisés, les essais ne révélaient pas de différences statistiquement significatives au niveau des résultats pour les patients.

En ce qui concerne les patients atteints de cancer, on dispose de peu de données sur les cathéters tunnelisés par rapport aux cathéters

Tableau 2. Données probantes sur la relation entre le type de cathéter et la thrombose/l'infection liée au cathéter

Essai	Patients	Diagnostic	Groupes de traitement (expérimentaux/témoins)	Thrombose intraluminaire liée au cathéter	Infection liée au cathéter	Retrait à cause d'infection ou d'obstruction
<i>Essais aléatoires</i>						
Bow et coll., 1999	120 adultes	tumeurs solides, lymphomes (77 % gynécologiques)	dispositif implanté (Port-A-Cath™) comp. à abord veineux périphérique standard	2 % 2 %	0 0	non signalé
Mueller et coll., 1992	92 adultes et enfants >5	leucémie, lymphomes, tumeurs solides	dispositif implanté (Port-A-Cath™) comp. à cathéter tunnelisé (Hickman™)	2 % 9 %	15 % 28 %	9 % 11 %
Carde et coll., 1989	96 adultes	tumeurs solides, lymphomes (40 % sein)	dispositif implanté (Port-A-Cath™) comp. à cathéter tunnelisé (Hickman™)	non signalé	non signalé	4 % 13 %
Kappers-Klunne et coll., 1989	43 adultes	leucémie, lymphomes	dispositif implanté (Port-A-Cath™) comp. à cathéter tunnelisé (Hickman™)	10 % 0 %	15 % 30 %	20 % 30 %
Biffi et coll., 2001	302 adultes	tumeurs solides (48 % sein)	dispositif implanté (Dome Port™) relié à un cathéter à valve comp. à dispositif implanté (Dome Port™) relié à un cathéter à extrémité ouverte	non signalé	0,7 % 2 %	3 % 3 %
<i>Étude de cohortes : type de cathéter sélectionné par le patient ou le médecin (collecte de données prospectives)</i>						
Groeger et coll., 1993	1430 adultes et enfants	leucémie, lymphomes, tumeurs solides	Chambre implantée comp. à cathéter tunnelisé	non signalé	8 %* 43 %	3 %* 20 %
Raad et coll., 1993	340 adultes	non signalé	cathéter central à insertion périphérique comp. à cathéter veineux central Silastic non tunnelisé	non signalé	16 % 11 %	non signalé

suite à la page 5...

conventionnels non tunnelisés, en particulier le cathéter Groshong™ à valve et à extrémité fermée par rapport aux cathéters à extrémité ouverte d'une part, et entre les cathéters à lumière unique et ceux à deux lumières, d'autre part. Aucune des études pertinentes n'a détecté de différences statistiquement significatives entre les groupes de traitement. Les CVC à deux lumières peuvent présenter un plus grand risque d'infection et de mauvais fonctionnement mécanique, la lumière supplémentaire exposant le patient à une manipulation accrue de son cathéter.

Les résultats d'un essai aléatoire sur les cathéters montraient que l'ajout d'un ballonnet imprégné d'argent au cathéter central standard n'entraînait aucune différence significative en matière d'infection à cause du cathéter. Quoique les données confirment l'efficacité des cathéters traités à la sulfadiazine d'argent et à la chlorhexidine dans la réduction des taux d'infection au niveau de la circulation sanguine dans les dispositifs d'accès veineux non tunnelisés à court terme, les bienfaits se limitent aux huit premiers jours et disparaissent lorsque le temps d'insertion moyen dépasse huit jours (Walder, Pittet et Tramer, 2002). C'est la raison pour laquelle il est peu probable que les cathéters imprégnés d'agents antimicrobiens ou antiseptiques soient utiles dans le cas des patients atteints de cancer subissant une chimiothérapie, cette dernière pouvant exiger qu'un CVC demeure en place pendant plusieurs mois.

Indications

Dans une recension des écrits publiée en 2003, Shelton indiquait que, chez les patients atteints de leucémie, « les lignes intraveineuses sont plus susceptibles de s'infecter si elles sont insérées après l'apparition de la neutropénie » et il recommandait de ne pas utiliser de dispositifs d'accès veineux permanents ou semi-permanents chez

les patients neutropéniques, et ce, d'un point de vue fonctionnel ou quantitatif (Shelton, 2003). Malheureusement, Shelton (2003) n'a offert aucune preuve à l'appui de ces conclusions. Il a été suggéré qu'une numération plaquettaire élevée au moment de l'insertion du cathéter, que les anomalies de coagulation associées à certains types de cancer et que l'activation de la cascade de la coagulation liée à la chimiothérapie constituent des caractéristiques des patients qui peuvent servir d'indicateurs de thrombose veineuse induite par les CVC (Verso et Agnelli, 2003).

Notre recension des écrits n'a pas permis de découvrir d'études cliniques abordant directement la question de guide de pratique. Des données sur les indicateurs de l'infection induite par le cathéter ou de la thrombose intraluminale chez les patients diagnostiqués d'un cancer ont été tirées de 12 études cliniques et sont résumées dans le tableau 3. Elles pourront éclairer la prise de décision relative au moment choisi pour l'insertion d'un dispositif d'accès veineux ou pour choisir entre différents dispositifs.

Dans une autre étude, l'analyse multivariable réalisée par Nightingale et ses collègues (1997) a permis de constater que l'âge du patient, la malignité, le protocole de chimiothérapie, la numération plaquettaire et la numération des globules blancs ne permettaient pas de prédire la probabilité du retrait du cathéter à cause de complications. Il est possible que certaines études aient eu des échantillons de taille insuffisante lesquels ne permettaient pas la détection de différences statistiquement significatives dans les profils de risque.

Un nombre plus réduit d'études s'intéressait aux indicateurs de la thrombose intraluminale due au cathéter. Étant donné que la thrombose intraluminale est souvent asymptomatique ou associée à des symptômes non spécifiques, les taux d'incidence signalés et les

suite de la page 4...

Étude de cohortes : type de cathéter sélectionné par le patient ou le médecin (collecte de données rétrospectives)

Minassian et coll., 2000	268 adultes	Cancer gynécologique	dispositif implanté (Port-A-Cath™) comp. à dispositif implanté à insertion périphérique (PAS™ Port) comp. à cathéter tunnelisé (Hickman™)	non signalé	11 % 9 % 19 %	non signalé
Eastridge et Lefor, 1995	274 adultes	non signalé	dispositif implanté comp. à cathéter tunnelisé (Hickman™)	6 % 10 %	5 % 13 %	12 % 23 %
Gleeson et coll., 1993	97 adultes	cancer gynécologique	dispositif implanté (Hickman™ Port) comp. à cathéter tunnelisé (Groshong™) (lumière unique) (double lumière)	non signalé	16 %* 32 % (35 %) (32 %)	12 % 5 %
Pegues et coll., 1992	141 adultes	tumeurs solides (34 % colorectales)	dispositif implanté comp. à Cathéter tunnelisé	2 % 9 %	11 % 15 %	7 % 9 %
Cortelezzi A. et coll., 2003	126 adultes	malignité hématologique	cathéter non tunnelisé (quelques-uns étaient tunnelisés) comp. à cathéter central à insertion périphérique	10 %* 26 %	non signalé non signalé	
Pasquale et coll., 1992	106 adultes	tumeurs solides, leucémie, lymphomes	cathéter (Groshong™) comp. à Cathéter (Hickman™)	non signalé	13 % 11 %	non signalé

Abréviations : CVC : cathéter veineux central; Chambre : chambre d'injection totalement implantée; comp à : comparé à

* p<0,05 sur la différence entre la valeur du groupe expérimental et celle du groupe témoin

risques relatifs associés peuvent varier en fonction de la méthode de détection (Tesselaar, Ouwkerk, Nooy, Rosendaal et Osanto, 2004). On dispose de trop peu de résultats pour déterminer des indicateurs particuliers pour la thrombose intraluminale due aux cathéters chez les patients atteints de cancer. Des recherches additionnelles devront être entreprises en vue de formuler des recommandations.

Commodité pour le patient et qualité de vie

Bow, Kilpatrick et Clinch (1999) n'ont relevé aucune différence significative dans les mesures de la qualité de vie (au moyen du Functional Living Index–Cancer [FLIC]) entre les systèmes d'accès veineux périphérique standard et les systèmes de chambre de perfusion veineuse implantables. Cependant, il existait des différences significatives au niveau de l'anxiété et de la douleur rapportées entre les membres du groupe munis de systèmes à chambre de perfusion et ceux du groupe munis de systèmes d'accès périphérique. Les participants du premier groupe éprouvaient une

moindre anxiété ($p=0,003$) et une moindre douleur ($p=0,01$) relativement à la mise en place de perfusion intraveineuse en comparaison avec le second groupe.

Consensus

Le groupe de travail sur les directives relatives aux CVC se compose d'infirmières en oncologie et d'infirmières en pratique avancée en oncologie de l'ensemble de l'Ontario se spécialisant dans les soins oncologiques de l'adulte et de l'enfant. Les recommandations pour la population adulte combinaient les données probantes présentées, les recommandations existantes d'établissements (centres régionaux de cancérologie, programmes régionaux de cancérologie et hôpitaux communautaires) de l'ensemble de la province et enfin, les recommandations des fabricants. Là où les résultats manquaient, les recommandations incorporent l'opinion des experts et un processus consensuel au sein du groupe. En outre, le groupe a fait appel à des praticiens pour examiner les recommandations.

Tableau 3. Données probantes sur les indicateurs de la thrombose ou de l'infection liée aux cathéters

Infection liée aux cathéters						
Étude	Patients	Indicateurs				
		Neutropénie	Âge	Diagnostic	Protocole de traitement	GMO
<i>Analyse multivariable</i>						
Craft et coll., 1996	122 adultes avec tumeur solide (48 %) ou HÉM	—	—	$p=0,036$	—	—
Howell et coll., 1995	71 adultes avec HÉM (65 %) ou tumeur solide	$p=0,018$	PASS	—	PASS	PASS
Keung et coll., 1994	104 adultes atteints de cancer	—	$p=0,0004$	—	—	—
Groeger et coll., 1993	1430 adultes et enfants atteints de cancer; 55 % tumeurs solides	—	$p=0,014$	$p=0,005$	—	—
Kelly et coll., 1992	82 adultes recevant une chimio; 66 % leucémie/lymphomes	—	PASS	PASS	—	$p=0,014$
<i>Analyse univariable</i>						
Walshe et coll., 2002	351 adultes; 92 % atteints de cancer : 80 % tumeurs solides, 12 % HÉM	—	PASS	$p=0,03$	PASS	PASS
Sotir et coll., 1999	51 adultes avec tumeurs solides ou HÉM	—	—	0,06	—	—
Raad et coll., 1993	340 adultes atteints de cancer	PASS	—	$p<0,04$	—	PASS
Thrombose liée aux cathéters						
Étude	Patients	Indicateurs				
		Numération plaquettaire	Âge	Diagnostic	Protocole de traitement	GMO
<i>Analyse multivariable</i>						
Cortezzi et coll., 2003	126 adultes avec HÉM	PASS	$p=0,049$	PASS	PASS	—
Craft et coll., 1996	122 adultes avec HÉM ou tumeurs solides (48 %)	—	—	PASS	—	—
<i>Analyse univariable</i>						
Tesselaar et coll., 2004	243 adultes avec tumeurs solides	PASS	PASS	$p<0,05$	PASS	—
De Cicco M. et coll., 1997	95 adultes atteints de cancer : 79 % tumeurs solides, 21 % HÉM	PASS	PASS	PASS	—	—
GMO : Greffe de moelle osseuse; PASS : pas d'association statistiquement significative entre l'indicateur et la thrombose ($p>0,05$); HÉM : tumeur hématologique; — : pas examiné en tant qu'indicateur						

Les CVC devraient-ils être verrouillés avec de l'héparine ou de la solution physiologique?

L'utilisation de solution physiologique ou d'héparine dans les cathéters se base sur les recommandations des fabricants, les protocoles des établissements et l'expertise du groupe de travail. L'emploi de solution physiologique est recommandé par les fabricants de cathéters à extrémité fermée et à dispositifs d'injection sous pression positive et/ou adaptateurs de verrouillage étant donné que ces valves empêchent tout reflux sanguin dans la lumière du cathéter et réduisent ou éliminent le risque d'obstruction par thrombus intraluminal. Le groupe de travail tient à souligner qu'en cas d'utilisation de solution physiologique dans ces dispositifs, il faut respecter la procédure stipulée par les fabricants afin d'empêcher tout reflux sanguin. Une mauvaise procédure de rinçage et le reflux sanguin peuvent provoquer un thrombus ou une obstruction.

L'héparine sert à prévenir la formation de thrombus si du sang devait pénétrer dans la lumière du cathéter; elle est donc utilisée dans les cathéters à extrémité ouverte. Les cathéters à extrémité ouverte ou les cathéters à extrémité fermée munie ou non de dispositifs de pression positive et de prolongements externes (p. ex. Hickman) peuvent s'entortiller ou se couder et exercer ainsi une pression suffisante pour expulser de faibles quantités d'héparine ou de solution physiologique dans la veine. Ceci peut provoquer une pression négative lorsque la compression est libérée, ce qui aspire alors du sang à l'intérieur de la lumière du cathéter et peut mener à la formation d'un thrombus.

Les chambres de perfusion veineuse implantées sont invisibles sous la peau et il est impossible de connaître le type de cathéter utilisé ni le type et/ou la taille de la chambre veineuse à moins que le patient n'ait avec lui de la documentation telle qu'une carte indiquant le type de cathéter et sa longueur. C'est la raison pour laquelle on utilise de l'héparine afin de réduire, en toute sécurité, le risque d'obstruction par un thrombus.

Les infirmières, en tant que prestataires de soins de première ligne, doivent souligner l'importance de la prise en charge des CVC pour les patients et leur famille. Les CVC sont leur ligne de vie et il est donc

critique de leur fournir les connaissances et les habiletés nécessaires à l'évaluation et au soin de leurs dispositifs. L'équipe de santé doit être prévenue si la condition médicale du patient change, si son pansement devient non occlusif ou s'il présente des signes de fièvre, douleur, rougeur ou gonflement. Il se peut que les patients atteints d'une thrombose intraluminal soient totalement asymptomatiques.

Quel volume et quelle concentration de solution doit-on utiliser afin de verrouiller les CVC?

Le volume de solution qu'il convient d'utiliser dans un CVC dépend de la longueur du cathéter, du diamètre interne du tube, des réservoirs et des dispositifs afférents et de la nécessité d'exposer toutes les surfaces à une turbulence et à un rinçage adéquats. La documentation des fabricants stipule que le volume de la solution de rinçage doit être égal à au moins deux fois celui du cathéter et des dispositifs afférents. Le groupe de travail a utilisé les recommandations des fabricants et l'opinion d'experts pour formuler ses propres recommandations relativement au volume de la solution.

Les résultats ne permettaient pas d'appuyer une concentration d'héparine particulière alors que les fabricants recommandaient aux établissements d'utiliser des protocoles. La recommandation du groupe, obtenue par consensus, était une concentration d'héparine à raison de 100 unités/ml puisqu'il s'agit de la concentration d'héparine la plus courante dans la majorité des établissements ontariens.

À quelle fréquence convient-il de verrouiller ou rincer les CVC?

Quoiqu'il soit bon de considérer la commodité pour le patient et les coûts pour les patients, les familles et les établissements lors de la détermination de la fréquence de rinçage, le groupe de travail s'est appuyé sur l'expertise de ses membres, les recommandations des fabricants et la pratique générale en vue d'élaborer des recommandations sur la fréquence de rinçage de chaque dispositif. Les chambres veineuses implantées n'ont pas d'adaptateur externe qui a

Tableau 4. Recommandations de consensus pour le verrou des cathéters veineux centraux chez les patients adultes atteints de cancer

CVC	Solution verrou	Volume ^A	Concentration	Fréquence
Dispositif implanté (p. ex. Port-A-Cath TM)	Héparine	5 ml	100 unités/ml	Après chaque utilisation, toutes les quatre semaines en cas de non-emploi
Cathéter tunnelisé à extrémité fermée (p. ex. Groshong TM)	Solution physiologique stérile	10 ml	0,9 %	Après chaque utilisation hebdomadairement en cas de non-emploi
Cathéter tunnelisé à extrémité ouverte (p. ex. Hickman TM)	Héparine	3 ml	100 unités/ml	Après chaque utilisation hebdomadairement en cas de non-emploi
CCIVP à extrémité fermée (p. ex. Groshong TM)	Solution physiologique stérile	10 ml	0,9 %	Après chaque utilisation hebdomadairement en cas de non-emploi
CCIVP à extrémité ouverte (p. ex. Cook TM , Vaxcel TM)	Héparine	3 ml	100 unités/ml	Après chaque utilisation hebdomadairement en cas de non-emploi

CVC, cathéter veineux central; CCIVP, cathéter central inséré par voie périphérique

NOTES :

^A Le calcul des volumes se base sur le volume de l'espace mort du cathéter plus un volume suffisant pour obtenir la pression positive. Il convient de modifier le volume de solution si le cathéter utilisé n'est pas standard ou est unique en son genre. Le poids du patient n'est pas à prendre en compte lors de la détermination du volume de solution; le volume du cathéter est le paramètre clé.

- Les directives publiées par l'Oncology Nursing Society (ONS) en 2004 ont servi de cadre à l'établissement de l'annexe sur le consensus.
- L'emploi d'héparine est contre-indiqué chez les patients atteints d'une thrombocytopénie induite par l'héparine
- Tous les cathéters doivent être rincés avec au moins 10 ml de solution physiologique normale avant la mise en place du verrou afin d'empêcher les incompatibilités entre solutions.
- Les appareils à pression positive ne sont pas inclus dans les recommandations parce que les données s'y rapportant sont encore en cours d'obtention et n'ont pas fait l'objet d'un examen complet par le groupe de travail sur les directives.

besoin d'être changé (c.-à-d. obturateur avec site d'injection) à moins qu'on y ait accédé. Lorsque qu'on a accédé à la chambre veineuse ou au cathéter, les recommandations sont de changer l'aiguille, l'adaptateur, tous les dispositifs afférents et l'obturateur d'injection et de rincer la ligne et ce, une fois par semaine. Les obturateurs d'injection doivent être remplacés au minimum une fois par semaine ou au besoin. C'est pourquoi les lignes sont rincées au minimum lors de chaque changement d'obturateur puisque le rinçage et le verrou font partie intégrante du processus relié au changement d'obturateur/d'adaptateur.

Quel type de cathéter doit-on utiliser et quels indicateurs ont une incidence sur la décision d'en installer un?

Il n'y a pas eu de consensus sur les indicateurs permettant de décider ou non de l'implantation d'un CVC, du fait d'un manque de données probantes. Il a été conclu, qu'en l'absence de résultats probants, d'autres facteurs et considérations, pratiques et cliniques peuvent orienter l'installation ou non d'un CVC comme la préférence des cliniciens et des patients, la disponibilité de salles d'opération, le coût, la disponibilité de spécialistes et de ressources à l'appui des CVC.

Conclusions

Il n'y a pas, à l'heure actuelle, suffisamment de données probantes pour formuler des recommandations quant à la sélection du type de dispositif. Il n'existe pas non plus assez de données probantes pour éclairer les recommandations ou recommander des changements systématiques dans la pratique actuelle à propos de dispositifs particuliers. En l'absence de résultats probants militant en faveur ou à l'encontre d'un protocole particulier, il convient de considérer d'autres facteurs pour la prise de décision tels que la commodité pour le patient ou la normalisation des protocoles dans des régions. La normalisation des protocoles est, en soi, d'une grande valeur puisqu'elle peut simplifier la formation infirmière et rehausser la confiance des patients dans les soins infirmiers principalement parce que les patients se déplacent d'un milieu clinique à un autre.

L'absence d'essais aléatoires ou d'études épidémiologiques bien conçues sur les enjeux abordés dans cet article amène le groupe de travail sur les directives relatives aux cathéters veineux centraux à recommander que les établissements de recherche mettent au point des essais dont les résultats permettront d'éclairer la prise de décision sur les questions soulevées dans cet article. Il est possible qu'il n'existe aucune différence, sur le plan des résultats cliniques, entre les diverses combinaisons de dispositifs et de protocoles pour les solutions de rinçage actuellement utilisées, mais cet état de fait doit être solidement établi au moyen de recherches additionnelles.

Une autre limite que le groupe de travail trouvait inquiétante était qu'il n'existe pour la thrombose intraluminaire ni définition ni mesure

uniformes, ce qui rend difficile de comparer les résultats et de savoir si toutes les thromboses intraluminales rapportées sont effectivement des thromboses intraluminales.

Recommandations

Il n'existe pas suffisamment de données probantes en faveur ou à l'encontre d'un protocole particulier pour la population adulte atteinte de cancer. Les recommandations du groupe de travail sur les solutions, leur volume, leur concentration et leur fréquence d'emploi se fondent sur l'opinion clinique des experts, sur l'expérience de pratique des membres du Groupe de travail sur les CVC et sur les meilleures données probantes disponibles. Ces recommandations sont présentées dans le tableau 4.

Le tableau 4 vise à fournir aux établissements cliniques et à d'autres organismes le cadre qui leur permettra d'élaborer leurs propres protocoles et à encourager la normalisation des protocoles entre les divers contextes cliniques. Quoiqu'il existe trop peu de données probantes pour appuyer un changement de pratique, la normalisation des protocoles revêt une grande valeur en soi puisqu'elle peut rehausser la confiance des patients dans les soins infirmiers, améliorer l'expérience des patients et simplifier la formation infirmière. Les autres considérations importantes comprennent :

- L'impact sur les patients, les familles et le personnel d'une pratique non uniforme, lors de la transition d'un milieu de soins à un autre.
- Le coût pour les patients et leurs familles, à la fois sur le plan monétaire et celui de la qualité de vie, de l'augmentation potentiellement non nécessaire de la fréquence des visites hospitalières que certains établissements exigent pour la gestion des CVC.
- Le coût pour le système de santé associé à la plus grande fréquence de rinçage au moyen de solutions plus dispendieuses, une situation qui peut être difficilement justifiable.

Indicateurs

On ne dispose pas de résultats suffisants pour déterminer des indicateurs particuliers qui peuvent avoir une incidence sur la décision d'installer ou non un CVC ni sur la thrombose intraluminaire liée aux cathéters chez les patients adultes diagnostiqués de cancer.

Recommandations relatives aux recherches futures

L'absence d'essais aléatoires ou d'études épidémiologiques bien conçues sur les enjeux abordés dans cet article amène le groupe de travail sur les directives relatives aux cathéters veineux centraux à recommander que les établissements de recherche mettent au point des essais qui fournissent des données probantes permettant d'éclairer la prise de décision relative à ces enjeux.

Références

- Biffi, R., De, B.F., Orsi, F., Pozzi, S., Arnaldi, P., Goldhirsch, A., et al. (2001). A randomized, prospective trial of central venous ports connected to standard open-ended or Groshong catheters in adult oncology patients. *Cancer*, **92**(5), 1204-1212.
- Bow, E.J., Kilpatrick, M.G., & Clinch, J.J. (1999). Totally implantable venous access ports systems for patients receiving chemotherapy for solid tissue malignancies: A randomized controlled clinical trial examining the safety, efficacy, costs, and impact on quality of life. *J Clin Oncol*, **17**(4), 1267.
- Brown-Smith, J.K., Stoner, M.H., & Barley, Z.A. (1990). Tunnelled catheter thrombosis: Factors related to incidence. *Oncol Nurs Forum*, **17**(4), 543-549.
- Camp-Sorrell, D. (2004). *Access device guidelines: Recommendations for nursing practice and education* (2nd ed.). Pittsburgh, PA: Oncology Nursing Society.
- Canadian Intravenous Nurses Association. (1999). *Intravenous therapy guidelines* (2nd ed.). Pembroke, ON: Pappin Communications.
- Carde, P., Cosset-Delaigue, M.F., Laplanche, A., & Chareau, I. (1989). Classical external indwelling central venous catheter versus totally implanted venous access systems for chemotherapy administration: A randomized trial in 100 patients with solid tumours. *Euro J Cancer Clin Oncol*, **25**(6), 939-944.
- Centres for Disease Control and Prevention. (2002). *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections*. MMWR Recomm Rep, 51, 1-29, Report No.RR-10. Retrieved November 2004, from <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5110.pdf>
- Cortezzi, A., Fracchiolla, N.S., Maisonneuve, P., Moia, M., Luchesini, C., Ranzi, M.L., et al. (2003). Central venous catheter-related complications in patients with haematological malignancies: A retrospective analysis of risk factors and prophylactic measures. *Leuk Lymphoma*, **44**(9), 1495-1501.

- Craft, P.S., May, J., Dorigo, A., Hoy, C., & Plant, A. (1996). Hickman catheters: Left-sided insertion, male gender, and obesity are associated with an increased risk of complications. *Aust N Z J Med*, **26**(1), 33-39.
- De Cicco, M., Matovic, M., Balestreri, L., Panarello, G., Fantin, D., Morassut, S., et al. (1997). Central venous thrombosis: An early and frequent complication in cancer patients bearing long-term silastic catheter. A prospective study. *Thromb Res*, **86**(2), 101-113.
- Eastridge, B.J., & Lefor, A.T. (1995). Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J Clin Oncol*, **13**(1), 233-238.
- Gleeson, N.C., Fiorica, J.V., Mark, J.E., Pinelli, D.M., Hoffman, M.S., Roberts, W.S., et al. (1993). Externalized Groshong catheters and Hickman ports for central venous access in gynecologic oncology patients. *Gynaecology Oncol*, **51**(3), 372-376.
- Groeger, J.S., Lucas, A.B., Coit, D., LaQuaglia, M., Brown, A.E., Turnbull, A., et al. (1993). A prospective, randomized evaluation of the effect of silver impregnated subcutaneous cuffs for preventing tunnelled chronic venous access catheter infections in cancer patients. *Ann Surg*, **218**(2), 206-210.
- Groeger, J.S., Lucas, A.B., Thaler, H.T., Friedlander-Klar, H., Brown, A.E., Kiehn, T.E., et al. (1993). Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med*, **119**(12), 1168-1174.
- Heeger, P.S., & Backstrom, J.T. (1986). Heparin flushes and thrombocytopenia. *Annals of Internal Medicine*, **6**, 105, 143.
- Heit, J.A., O'Fallon, W.M., Petterson, T.M., Lohse, C.M., Silverstein, M.D., Mohr, D.N., et al. (2002). Relative impact of risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: A population-based study. *Arch Intern Med*, **162**(11), 1245-1248.
- Howell, P.B., Walters, P.E., Donowitz, G.R., & Farr, B.M. (1995). Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunnelled central venous catheters. *Cancer*, **75**(6), 1367-1375.
- Intravenous Nurses Society. (2000). Infusion nursing: Standards of practice. *J Intraven Nurs*, **23**(Suppl. 6), S1-88.
- Johansson, E., Bjorkholm, M., Bjorvell, H., Hast R., Takolander, R., Olofsson, P., et al. (2004). Totally implantable subcutaneous port system versus central venous catheter placed before induction chemotherapy in patients with acute leukaemia-a randomized study. *Support Care Cancer*, **12**(2), 99-105.
- Kadidal, V.V., Mayo, D.J., & Horne, M.K. (1999). Heparin-induced thrombocytopenia (HIT) due to heparin flushes: A report of three cases. *J Intern Med*, **246**(3), 325-329.
- Kappers-Klunne, M.C., Degener, J.E., Stijnen, T., & Abels, J. (1989). Complications from long-term indwelling central venous catheters in hematologic patients with special reference to infection. *Cancer*, **64**(8), 1747-1752.
- Kelly, C., Dumenko, L., McGregor, S.E., & McHutchion, M.E. (1992). A change in flushing protocols of central venous catheters. *Oncol Nurs Forum*, **19**(4), 599-605.
- Kelton, J.G. (2005). The pathophysiology of heparin-induced thrombocytopenia: Biological basis for treatment. *Chest*, **127**(2 Suppl.), 9S-20S.
- Keung, Y.K., Watkins, K., Chen, S.C., Groshen, S., Silberman, H., & Douer, D. (1994). Comparative study of infectious complications of different types of chronic central venous access devices. *Cancer*, **73**(11), 2832-2837.
- Minassian, V.A., Sood, A.K., Lowe, P., Sorosky, J.I., Al-Jurf, A.S., & Buller, R.E. (2000). Long-term central venous access in gynecologic cancer patients. *J Am Coll Surg*, **191**(4), 403-409.
- Mueller, B.U., Skelton, J., Callender, D.P., Marshall, D., Gress, J., Longo, D., et al. (1992). A prospective randomized trial comparing the infectious and non-infectious complications of an externalized catheter versus a subcutaneously implanted device in cancer patients. *J Clin Oncol*, **10**(12), 1943-1948.
- Nightingale, C.E., Norman, A., Cunningham, D., Young, J., Webb, A., & Filshie, J. (1997). A prospective analysis of 949 long-term central venous access catheters for ambulatory chemotherapy in patients with gastrointestinal malignancy. *Euro J Cancer*, **33**(3), 398-403.
- Pasquale, M.D., Campbell, J.M., & Magnant, C.M. (1992). Groshong versus Hickman catheters. *Surg Gynaecology Obstet*, **174**(5), 408-10.
- Pegues, D., Axelrod, P., McClarren, C., Eisenberg, B.L., Hoffman, J.P., Ottery, F.D., et al. (1992). Comparison of infections in Hickman and implanted port catheters in adult solid tumour patients. *J Surg Oncol*, **49**(3), 156-162.
- Pellowe, C.M., Pratt, R.J., Harper, P., Loveday, H.P., Robinson, N., Jones, S.R., et al. (2003). Evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in primary and community care in England. *J Hosp Infect*, **55**(Suppl. 2), S2-127.
- Pratt, R.J., Pellowe, C., Loveday, H.P., Robinson, N., Smith, G.W., Barrett, S., et al. (2001). The epic project: Developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. Department of Health (England). *J Hosp Infect*, **47** Suppl., S3-82.
- Raad, I., Davis, S., Becker, M., Hohn, D., Houston, D., Umphrey, J., et al. (1993). Low infection rate and long durability of nontunneled silastic catheters. A safe and cost-effective alternative for long-term venous access. *Arch Intern Med*, **153**(15), 1791-1796.
- Registered Nurses Association of Ontario. (2004). **Assessment and device selection for vascular access**. Retrieved November 2004, from http://www.rnao.org/bestpractices/PDF/BPG_assess_device_select_vascular.pdf
- Schmitt, B.P., & Adelman, B. (1993). Heparin-associated thrombocytopenia: A critical review and pooled analysis. *American Journal of Medical Science*, **305**, 208.
- Shelton, B.K. (2000). Evidence-based care for the neutropenic patient with leukemia. *Semin Oncol Nurs*, **19**(2), 133-141.
- Sotir, M.J., Lewis, C., Bisher, E.W., Ray, S.M., Soucie, J.M., & Blumberg, H.M. (1999). Epidemiology of device-associated infections related to a long-term implantable vascular access device. *Infect Control Hosp Epidemiol*, **20**(3), 187-191.
- Tesselaar, M.E., Ouwerkerk, J., Nooy, M.A., Rosendaal, F.R., & Osanto, S. (2004). Risk factors for catheter-related thrombosis in cancer patients. *Euro J Cancer*, **40**(15), 2253-2259.
- Verso, M., & Agnelli, G. (2003). Venous thromboembolism associated with long-term use of central venous catheters in cancer patients. *J Clin Oncol*, **21**(19), 3665-3675.
- Walder, B., Pittet, D., & Tramer, M.R. (2002). Prevention of bloodstream infections with central venous catheters treated with anti-infective agents depends on catheter type and insertion time: evidence from a meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*, **23**(12), 748-756.
- Walshe, L.J., Malak, S.F., Eagan, J., & Sepkowitz, K.A. (2002). Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters. *J Clin Oncol*, **20**(15), 3276-3281.
- Warner, B.W., Haygood, M.M., Davies, S.L., & Hennies, G.A. (1996). A randomized, prospective trial of standard Hickman compared with Groshong central venous catheters in pediatric oncology patients. *J Am Coll Surg*, **183**(2), 140-144.