

소아환자에서 대복재정맥을 통한 하대정맥도관법의 유용성

연세대학교 의과대학 외과학교실 소아외과

김승환 · 김성민 · 오정탁 · 한석주 · 최승훈

서 론

장기간 정맥로 확보를 위한 중심정맥 도관법은 빈번한 채혈, 총경정맥 영양공급, 빈번한 정맥투약 및 수혈 등으로 인해 소아외과에서 매우 중요한 영역의 하나이며 전통적으로 내경정맥을 주로 이용하고 있다. 그러나 내경정맥을 이용한 도관법은 상대정맥 혈전증, 흉벽감염, 종격동종괴, 기관절개술 및 이전의 내경정맥도관술에 실패한 경우 등에서 시행 불가능하다^{1,2}. 이에 저자들은 1차적으로 대복재정맥을 통한 하대정맥 도관법을 시행한 환자들의 임상적경험 및 그 유용성을 보고하는 바이다.

대상 및 방법

2004년 3월부터 2006년 3월까지 연세의대 부속 세브란스 병원에서 신생아 및 영아를 포함한 하대정맥 도관법을 시행받은 환아를 대상으로 하였고 하대정맥을 이용한 도관은 대상기간 동안 모든 환아에게 적용하였다. 환자의 원질환 및 도관 후 부작용, 도관 유지기간, 도관삽입의 적응증 등을 후향적 분석 하였다. 수술시야는 surgical loupe(×2.5)를 사용하였고, 사타구니 및 회음부를 포함한 복부 전체를 포비돈-요오드용액(povidon-iodine)으로 소독하였으며, 피부주름 (skin crease) 0.5 cm 아래 축진되는 대퇴동맥 내측에 경사지게 약 1 cm 크기로 피부절개를 시행하였다. 대퇴근막 상부의 피부밑층을 조심스럽게 분리한 후 대퇴복재 분지부 (saphenofemoral junction)에서 분지한 대복재정맥을 찾은 후 비흡수성 봉합사(#3 silk)를 상하방으로 거치한 후 견인하여 정맥의 시야를 좋게 하였으며 도관삽입을 위한 피부 절개구는 동측의 늑골직하부와 전상장골극사이 중앙부의 겨드랑이 중간선을 지나는 지점에 위치하였다. 피하지방층에 도관삽입 통로를 만든 후 2.7Fr 혹은 4.2Fr 브로비아도관(Broviac catheter)을 복재대퇴 분지부에 거치하였고 검상돌기에서 복재대퇴 분지

본 연구는 연세대의대 외과학교실 소아외과의 교수진 및 전공의에 의해 이루어진 것임.
본 논문의 요지는 2006년도 6월8일 부산에서 개최된 제 22회 대한소아외과학회 춘계학술대회에서 구연(발표)되었음.
접수일: 06/10/24 게재승인일: 06/12/19
교신저자: 최승훈, 135-720 서울시 강남구 도곡동 146-92번지 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 외과
Tel : 02)2019-3370, Fax : 02)3462-5994
E-mail: shchoi@yumc.yonsei.ac.kr

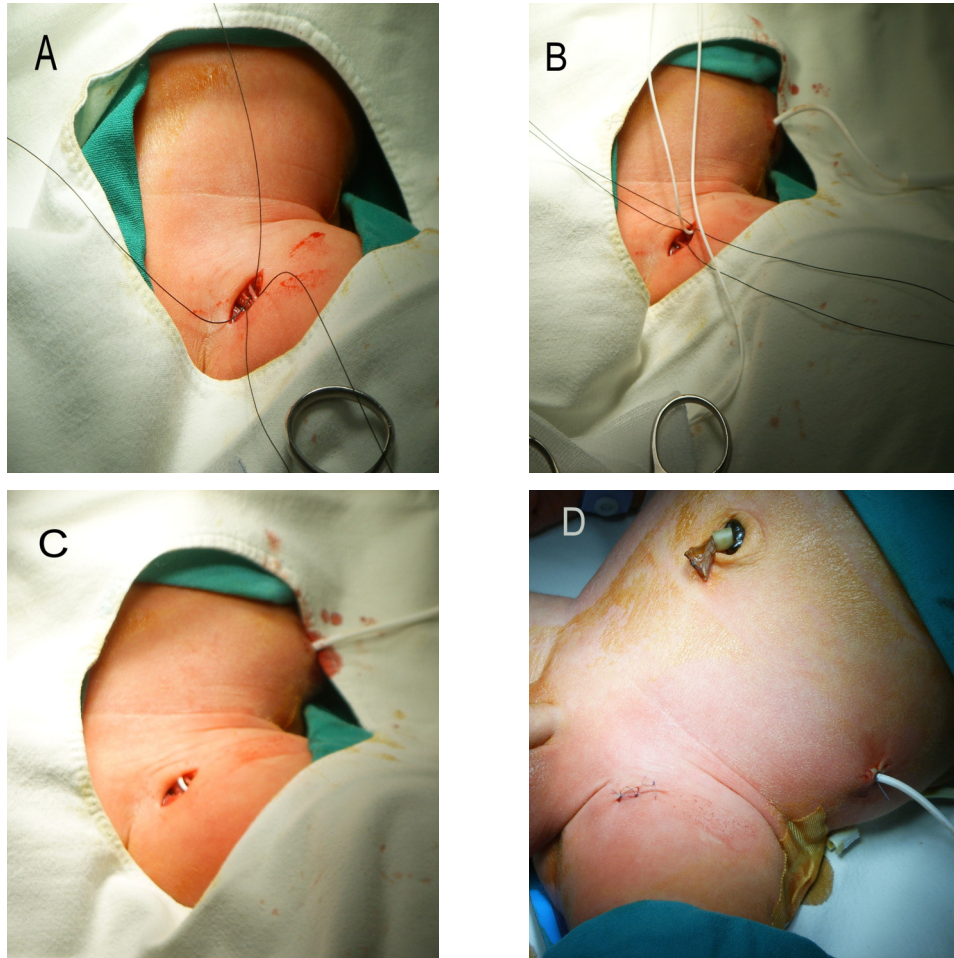


Fig. 1. A: Saphenous vein is prepared using #3 silk traction. B: Broviac catheter is introduced through previous made subcutaneous tunneling from skin exit site. Dacron cuff is usually located 3-4 mm underneath the skin. C: Catheter tip is introduced into the small venepuncture hole after proper designing. D: Skin suture at inguinal incision and anchoring suture with 5-0 Nylon at skin exit site for preventing catheter dislodgement.

부까지 거리를 재서 도관길이를 결정하였다. 도관끝을 디자인한 후 23G 바늘로 대복재정맥을 천자한 후 도관끝을 천자구멍을 통해 하대정맥에 거치시켰다. 사타구니와 허리부위 피부절개부는 5-0 나일론으로 (그림 1) 봉합하였다. 시술 후 도관끝의 위치를 단순복부 촬영술을 시행하여 확인하였다(적절한 위치는 횡격막과 우측신장정맥 사이로 정하였다)(그림 2). 시술 후 감염방지를 위해 2일에 한번 상처소독을 시행하였고 항생제를

정맥 투여하였다.

결 과

연구기간 동안 총 18명의 환아가 하대정맥 도관법을 시행받았고, 이들 중 남자가 9명(50.0), 여자가 9명(50.0%)이었다. 재태기간의 중앙값은 38주(29~42주)였고, 체중의 중앙값은 3,105 gram(1,040~3720 gram)이었다. 5명(27.8%)의 환아가 질식분만으로 출



Fig. 2. Plain radiography after insertion of trans-GSV IVC line. Note the location of catheter tip between inferior to the diaphragm and superior to renal veins. This minimizes the chance of thrombosis in catheter tips due to laminar, maximal volume of blood flow.

생하였고 13명(72.2%)의 환아는 제왕절개술로 분만되었다. 시술 당시 환자연령의 중앙값은 38.5일(1~236일)이었다. 중심정맥도관의 목적은 9명(50.0%)에서 총정맥 영양공급이었고, 나머지 환아들은 빈번한 채혈, 말초정맥 불량, 항암화학요법을 시행하기 위함이었다. 도관은 16명(88.9%)에서 전신마취하에 원질환에 대한 교정수술과 같이 수술방에서 시행하였다. 2명(11.2%)은 국소마취하에 진정제 투여후 신생아 집중치료실(1명), 혹은 일반병실(1명)에서 시행하였다. 우측 대복재정맥이 3명(16.7%)의 환아에서 사용되었고, 좌측 대복재정맥은 15명(83.3%)에서 사용되었다. 시술 후 즉각적인 부작용은 관찰되지 않았으며 입원 기간도중(총 도관 유치기간:553일) 도관삽입과 관련된 유의한

Table 1. Demographics, Indications and Clinical Courses After Groin CVC

	Sex	GA	Birth Wt. (gm)	Delivery	Age(d)	Site	Purpose	Diagnosis	Complication	Catheter day	Cause of removal
1	F	38	2650	CS	6	Lt.	TPN	TEF (Gross type A)	+	53	elective
2	F	34	2290	CS	3	Lt.	TPN	Midgut volvulus	-	19	elective
3	F	39	3590	NSVD	68	Lt.	IV	Biliary atresia	-	42	elective
4	F	40	3300	NSVD	7	Lt.	PP	Rt.ovary malignancy	-	23	elective
5	M	39	2900	CS	57	Lt.	IV	Biliary atresia	-	15	elective
6	M	40	3400	NSVD	61	Lt.	IV	Biliary atresia	-	13	elective
7	F	36	2650	CS	2	Lt.	TPN	Jejunal atresia	-	47	elective
8	M	40	3620	NSVD	73	Rt.	TPN	Sepsis	-	8	elective
9	M	38	3580	CS	39	Rt.	TPN	CMC	-	72	elective
10	M	38	3720	CS	5	Lt.	TPN	Ileal atresia (type IV)	-	57	elective
11	M	38	2560	CS	136	Lt.	TPN	NTIA	+	19	elective
12	M	41	3700	NSVD	38	Lt.	PP	Traumatic ICH	-	24	elective
13	M	42	3430	CS	99	Lt.	IV	Biliary atresia	-	15	elective
14	M	36	2910	CS	1	Lt.	IV	myotubular myopathy	-	26	expire
15	F	29	1040	CS	4	Lt.	TPN	TEF (Gross type C)	-	3	expire
16	F	38	2900	CS	27	Lt.	CTx	Dumb-bell neuroblastoma	-	58	elective
17	F	31	1800	CS	131	Lt.	PP	V-P shunt infection	-	37	Elective
18	F	40	3320	CS	236	Rt.	TPN	Congenital laryngeal atresia	-	22	elective

Abbreviation) **GA**: Gestational Age, **Birth Wt.**: Birth weight, **Age**: Age at CVC, **Site**: Puncture site, **F**: Female, **M**:Male, **CS**: C-section, **NSVD**: Normal Spontaneous Vaginal Delivery **Rt.**: Right saphenous vein, **Lt**: Left saphenous vein, **IV**: Frequent IV use, **PP**: Poor Peripheral IV Access, **CTx**: Chemotherapy, **TEF**: Tracheoesophageal Fistula, **CMC**: Congenital Megacolon, **NTIA**: Near Total Intestinal Aganglionosis (palliative end-jejunostomy)

* Transient swelling of the ipsilateral leg (spontaneous resolution of symptoms after two days)

** Malposition of catheter tip into left renal vein (later, repositioned spontaneously into IVC)

부작용은 나타나지 않았다. 동측다리의 경도의 부종(n=1, 5.6%) 및 도관끝의 위치이상(n=1, 5.6%)이 있었으나 도관기능에 영향을 주지 않았으며 자연히 호전되었다. 평균 도관유치기간은 30.7일(3~72일)이었다. 원질환에 의한 사망한 2예를 제외한 모든 환자에서 도관은 퇴원직전 선택적으로 제거되었다(표 1). 도관의 감염, 혈전증, 도관의 꼬임, 도관의 이동, 주입약물의 유출 등의 부작용은 관찰되지 않았다.

고 찰

브로비아 도관(Broviac catheter) 혹은 히크만 도관(Hickmann catheter)은 약 30년전부터 임상적으로 사용되어왔다. 이후로 중심정맥 도관을 위하여 다양한 중심정맥이 사용되어 왔으며, 많은 임상자들은 친숙한 내경정맥 도관술 및 쇄골하정맥 도관술을 사용해왔다. Pippus 등⁸은 대복재정맥을 통한 도관술을 28명의 환자에서 보고하였고, 한편으로 내경정맥을 통한 중심정맥 도관술에서 기도손상⁹, 혈흉^{1,10}, 기흉^{1,10}, 내경동맥천자¹⁰, 부정맥¹¹⁻¹³등의 치명적인 부작용을 보고하였다. 내경정맥 도관술은 이전 시술에 실패한 경우, 흉벽감염, 상대정맥 증후군 등에서 금기이며⁷, 또한 대복재정맥을 통한 하대정맥 도관술의 제안자들은 이 시술이 쉽고 편리할 뿐만 아니라 안전하고 내경정맥도관술에 의한 합병증들로부터 자유로울 수 있다고 말하고 있다^{1,14-17}. 그러나 이 시술이 더 높은 감염과 혈전증의 발병률로 도관제거나 심지어 사망에 이를 수 있다는 것 또한 언급하고 있다^{8,18}. 내경정맥을 통한 중심정맥

도관술과 대복재정맥을 통한 하대정맥도관술의 장단점을 비교한 현재까지 유일한 전향적 연구에서는 감염이나 도관혈전증과 같은 잘 알려진 대복재정맥도관술의 합병증을 부각시키고 있다. 도관감염이나 혈전형성의 방지를 위해 첫째로, 본 연구에서는 신생아와 영아에서 더 미세한 시술과 시술시간을 줄이기 위해 surgical loupe($\times 2.5$)를 사용하여 더 좋은 시야에서 시술을 하였고, 둘째로 감염을 예방하기 위해서 Vegunta 등¹⁹ 혹은 Hogan과 Pulito¹⁴의 방법과는 다르게 세균의 침입경로로 알려진 도관유출로(catheter exit)가 기저귀위쪽, 항문생식기부위 위쪽으로 가능한 멀리 위치하게 하고, 무균소독 및 테가덤(TEGAERMTM)을 이용하여 상처보호를 하였다. 이를 이틀에 한번은 소독을 시행하였다. 셋째로 흉골극과 복재대퇴분지부간의 거리를 측정하여 하대정맥의 직경이 가장크며 혈류가 풍부하여 도관혈전증과 도관폐쇄를 최소화 할 수 있는 횡격막과 우신장정맥 사이에 도관끝을 위치시키도록 하였다. 본 연구는 감염률이나 도관혈전증의 빈도에서 뿐만 아니라 도관유치기간 및 환자의 수에서도 Vegunta¹⁹ 혹은 Murai²⁰의 보고와 비교하여 더 좋은 결과이다(n=18, 30.7일). Salonvaar 등²¹의 연구에서 도관관련 심부정맥혈전증은 평균 19일의 도관유치기간에서 발견되었고 Mehta 등²²은 중심정맥혈전증이 평균 7주의 도관유치기간에서 발생한다고 보고하였다. 이들은 나이, 체중, 항트롬빈Ⅲ(antithrombin Ⅲ)의 혈중농도등이 도관혈전증과 의미할만한 관련이 있다고 보고하였으나, 도관유치기간과 혈전증의 관련성은 발견하지 못했다. 본 연구대상 중 4명이 복재정

맥도관술의 치명적 합병증으로 알려진 하대정맥혈전증 없이 7주이상 도관을 유지하였으나 이는 무증상이었거나 재관류 되었을 가능성도 무시할 수 없다. 어른과는 달리 영아에서 심부정맥혈전증은 잘 견디는 경향이 있다^{23,24}. 또한 Swaniker와 Fonkalsrud¹⁷는 영아에서 상대정맥 혈전증이 경부부종 및 흉막삼출로 이를 수 있는 것에 반해 혈전증 단독으로는 증상이나 합병증이 발생하지 않음을 보고하였다. Fletcher와 Bedenham²⁵은 도관끝은 가능한 심장의 바깥에 위치하고 닿지않으며 도관의 장경이 정맥의 장경과 평행해야 하며, 가능한 직경이 큰 정맥에 위치해야 한다고 말하고 있다. 이러한 견지에서 하대정맥은 중심정맥도관술의 이상적인 위치이며 대복재정맥을 통한 하대정맥도관법은 다음과 같은 장점이 있다고 할 수 있다. 첫째, 기관삽관된 환아 혹은 저체중아에서 복재대퇴분지부의 접근이 특히 쉽고 편리하다. 둘째, 옷 아래 흉터가 있어 미용적으로 우수하다 셋째, 사타구니 부위에는 장내전근(adductor longus muscle)과 봉공근(sartorius muscle)사이에 근육층이 존재하지 않아 근육층의 조작이 필요없다 넷째, 대복재정맥은 길며 표면에 위치하고 있으며 대퇴동맥은 허벅지근육 깊은곳에 위치해있어 동맥천자의 가능성이 낮고 출혈의 위험도 낮다. 다섯째, 대복재정맥의 가지들은 해부학적 변이가 심하지 않을 뿐만 아니라 중심정맥도관 삽입의 정맥절개에 사용될 수 있다. 여섯째, 도관끝이 신장위의 하대정맥에 위치함으로써 혈전증의 발생을 최소화 할 수 있다. 한편으로 대복재정맥은 혈관수술 분야에서 주로 쓰이는 자가혈관으로 이곳에

중심정맥도관을 삽입하면 나중에 사용하다가 힘들다는 점도 고려해야 할 것이다. 따라서 대복재정맥을 통한 하대정맥 도관법은 이전에 보고된 다양한 견해 및 더 많은 증례와 더 오랜 기간의 도관유치기간이 필요함에도 불구하고 합병증 및 도관의 기능에 있어서 내경정맥 도관법과 차이가 없거나 오히려 우수하며 내경정맥을 사용하기 어렵거나 금기시 되는 경우 사용할 수도 있으므로 매우 유용한 방법이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Sovinz P, Urban C, Lackner H, Kerbl R, Schwinger W, Dornbusch H: *Tunneled Femoral Central Venous Catheters in Children With Cancer*. PEDIATRICS 107: E104, 2001
2. Fusetti C, Renggli JC, Wellensiek B, Becciolini C, Merlini M: *Chronic saphenous venous access: an interesting alternative in the case of vena cava superior syndrome*. Chirurg 70:1036-1040, 1999
3. Gauderer MW, Stellato TA: *Subclavian Broviac catheters in children—technical considerations in 146 consecutive placements*. J Pediatr Surg 20:402-405, 1985
4. Silverman S, Stringe G: *Two techniques for central catheter placement in the hypogastric and azygos veins*. Pediatr Surg Int 3:62-63, 1987
5. Donahoe PK, Kim SH: *The inferior epigastric vein as an alternate site for central venous hyperalimentation*. J Pediatr Surg 15:737-738, 1980
6. Tannuri U, Tannuri AC, Maksoud JG: *The second and third right posterior intercostal veins: an alternate route for*

- central venous access with an implantable port in children.* J Pediatr Surg 40:e27-30, 2005
7. Lund G, Lieberman R, Haire W, Martin V, Kessinger A, Armitage J: *Translumbar inferior vena cava catheters for long-term venous access.* Radiology 174:31-35, 1990
 8. Pippus KG, Giacomantonio JM, Gillis DA, Rees EP: *Thrombotic Complications of Saphenous Central Venous Lines.* J Pediatr Surg 29:1218-1219, 1994
 9. Galloway S, Bodenham A: *Long-term central venous access.* Brit J Anaesth 92: 722-734, 2004
 10. Sibylle R, Bernhard W, Tramer MR: *Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access-A systematic review.* Crit Care Med 30:454-460, 2002
 11. Soong WJ, Jeng MJ, Hwang B: *Complications of intra-cardial placement of silastic central venous catheter in pediatric patients.* Zhonghua Min Guo Xiao Er Ke Yi Xue Hui Za Zhi 37: 410-414, 1996
 12. Stuart RK, Shikora SA, Akerman P, Lowell JA, Baxter JK, Apovian C, Champagne C, Jennings A, Keane-Ellison M, Bistrrian BR: *Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange.* J Parenter Enterol Nutr 14:152-155, 1990
 13. Stuart RK, Baxter JK, Shikora SA, Akerman P, Apovian C, Champagne C, Jennings A, Bistrrian BR: *Reducing arrhythmias associated with central venous catheter insertion or exchange.* Nutrition 8:19-21, 1992
 14. Hogan L, Pulito AR: *Broviac Central Venous Catheters Inserted via the Saphenous or Femoral Vein in the NICU Under Local Anesthesia.* J Pediatr Surg 27:1185-1188, 1992
 15. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP: *Percutaneous femoral venous catheterizations: a prospective study of complications.* J Pediatr 114:411-415, 1989
 16. Meland NB, Wilson W, Soontharotoko CY, Koucky CJ: *Saphenofemoral venous cutdowns in the premature infant.* J Pediatr Surg 21:341-343, 1986
 17. Swaniker F, Fonkalsrud EW: *Superior and inferior vena caval occlusion in infants receiving total parenteral nutrition.* Am Surg 61:877-881, 1995
 18. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, Rigaud JP, Casciani D, Misset B, Bosquet C, Outin H, Brun-Buisson C, Nitenberg G: *Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial.* JAMA 286: 700-707, 2001
 19. Vegunta RK, Loethen P, Wallace LJ, Albert VL, Pearl RH: *Differences in the outcome of surgically placed long-term central venous catheters in neonates: neck vs groin placement.* J Pediatr Surg 40:47-51, 2005
 20. MuraI DT: *Are femoral Broviac catheters effective and safe? A prospective comparison of femoral and jugular venous Broviac catheters in newborn infants.* Chest 121:1527-1530, 2002
 21. Salonvaar M, Riikonen P, Kekomäki R, Heinonen K: *Clinically symptomatic central venous catheter-related deep venous thrombosis in newborns* Acta Paediatr 88:-642-646, 1999
 22. Mehta S, Connors AF, Jr., Danish EH, Grisoni E: *Incidence of thrombosis during central venous catheterization of newborns: a prospective study.* J Pediatr Surg 27:18-22, 1992
 23. Fonkalsrud EW, Ament ME, Berquist

- WE, Burke M: *Occlusion of the vena cava in infants receiving central venous hyperalimentation*. Surg Gyn Obstet 154: 189-192, 1982
24. Kohli-Kumar M, Rich AJ, Pearson AD, Craft AW, Kernahan J: *Comparison of saphenous versus jugular veins for central venous access in children with malignancy*. J Pediatr Surg 27:609-611, 1992
25. Fletcher SJ, Bodenham AR: *Safe placement of central venous catheters: where should the tip of the catheter lie?* Brit J Anaesth 85:188-191, 2000

Usefulness of Tunneled Trans-saphenous IVC Catheters for Long Term Venous Access in Pediatric Patients

Seung Hwan Kim, M.D., Seong Min Kim, M.D., Jungtak Oh, MD.,
Seok Joo Han, M.D., Seung Hoon Choi, M.D.

*Division of Pediatric Surgery, Department of Surgery, Yonsei
University College of Medicine, Seoul, Korea*

Central venous catheter (CVC) for long-term venous access is indispensable for various reasons including hyperalimentation, frequent blood sampling, frequent IV drug use in pediatric patients. We report clinical experience of surgical neonates in whom CVC was inserted primarily via great saphenous vein into suprarenal inferior vena cava. From March 2004 to March 2006, we performed CVC insertion via saphenous vein - contralateral side to main wound - into suprarenal inferior vena cava in surgeries of neonates. 2.7Fr or 4.2Fr, single lumen, tunneled Broviac catheters (Bard Access system, Inc, Salt Lake City, Utah) were used. Skin exit site of tunneled catheter was located in ipsilateral flank area just below edge lower rib. At the end of the procedure, location of the catheter tip was confirmed by plain radiography of abdomen. We retrospectively reviewed the admission records of the patients including nursing staff charts. Nine (50.0%) patients were male and nine (50.0%) were female. Median gestational age was 38 weeks (range, 29-42 weeks) and median birth weight was 3,105 gm (range, 1,040-3,720 gm). Median age at catheter insertion was 38.5 days (range, 1-236 days). The purpose of CVC insertion was short-and long-term hyperalimentation in nine (50.0%) patients. CVC insertion was performed in operation room under general anesthesia in sixteen (88.9%) patients (in these cases, CVC insertion was performed just prior to concurrent operation) and neonatal intensive care unit (NICU) under local anesthesia with adequate sedation in two (11.2%). During the admission period (total catheter-indwelling time: 553 days), CVC functioned well without any significant side effects. Transient swelling of the ipsilateral leg (n=1, 5.6%) and transient migration of catheter tip (n=1, 5.6%) were noted, which did not affect function of the indwelled CVC. Mean catheter-indwelling time was 30.7days (range, 3-72 days). All catheters were removed electively except two mortality case. Complications, such as thrombosis, infection, kinking or extravasation of drugs, were not observed in our study period. Tunneled trans-great saphenous vein inferior vena cava catheters are not only comparable to cervical CVCs in terms of function and complication rates, but also very beneficial in selected patients, especially those in whom cervical approach is technically impossible or contraindicated.

(J Kor Assoc Pediatr Surg 12(2):167~174), 2006.

Index Words : *Central venous catheter, Saphenous vein, Inferior vena cava, Broviac catheter*

Correspondence : *Seung Hoon Choi, M.D., Division of Pediatric Surgery, Department of Surgery, Yong-dong Severance Hospital, 146-92 Dogok-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-720, Korea*

Tel : 02)2019-3370, Fax : 02)3462-5994

E-mail: shchoi@yumc.yonsei.ac.kr