

Radiologically-Placed Venous Ports in Children Under Venous Anesthesia¹

영상의학과에서 정맥진정마취로 시행한 소아 정맥포트 삽입술¹

Joo Yeon Jang, MD¹, Ung Bae Jeon, MD¹, Ki Seok Choo, MD¹, Jae-Yeon Hwang, MD¹, Yong-Woo Kim, MD¹, Yun-Jin Lee, MD², Sang Ook Nam, MD², Young Tak Lim, MD²

¹Department of Radiology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea

²Department of Pediatrics, Pusan National University Children's Hospital, Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea

Purpose: To evaluate the efficacy and safety of radiologic venous port placement in children under venous anesthesia.

Materials and Methods: Between April 2009 and July 2011, 44 ports were implanted in 41 children (24 boys, 17 girls). The age of patients ranged from 9 months to 19 years (mean, 6.5 years) and their body weights ranged from 6.8 kg to 56.3 kg (mean, 23.2 kg). Right internal jugular vein access was used in 42 ports, right subclavian vein in 1, and left subclavian in 1. Durability and complications of port implantation were reviewed.

Results: The technical success rate was 100%. The catheter life was 10–661 days (mean 246 days). Two patients died during the follow-up period, 21 and 6 ports were removed at the end of treatment or as a result of complications, respectively. One port was removed and replaced by a Hickmann catheter. Three ports were explanted due to port-related sepsis, one due to a catheter kink, and two for unexplained fever or insertion site pain. The overall port-related infection was 3 cases (6.8%, 0.28/1000 catheter days).

Conclusion: Venous port placement by interventional radiologists in children under intravenous sedation is relatively safe, with a high rate of technical success and low rate of complications.

Index terms

Venous Port

Children

Intravenous Sedation

Received August 9, 2014; Accepted October 7, 2014

Corresponding author: Ung Bae Jeon, MD
Department of Radiology, Medical Research Institute, Pusan National University School of Medicine and Research Institute for Convergence of Biomedical Science and Technology, Pusan National University Yangsan Hospital, 20 Geumo-ro, Mulgeum-up, Yangsan 626-770, Korea.
Tel. 82-55-360-1840 Fax. 82-55-360-1848
E-mail: junwb73@pnuyh.co.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

This study was presented at AOCR 2012.

서론

성인 악성종양 환자를 치료할 때, 장기간의 안정적인 정맥확보 및 반복적인 항암제 투여를 위하여 정맥포트 삽입술이 많이 시행되고 있다. 전통적으로 외과에서 정맥 절개하에 시행하였으나, 최근에는 인터벤션 시술의 발달로 초음파 유도하 투시하에서 더욱 안전하게 시행할 수 있게 되었고 이로 인해 시술이 꾸준히 증가하고 있다(1, 2). 소아의 경우에도 같은 방법으로 시술을 시행할 수 있으나, 협조가 잘되지 않는 관계로 아직까지 외과에서 전신마취하에 시행하는 경우가 많다. 외국의 경우, 혈관조영실에서 시술을 시행하는 경우에도 전신마취하에 시술을 시행하는 방법에 대해 기술하고 있으나(3), 우리나라의 경우 마취의 부족 등의 이유로 혈관조영실에서 시행되는 전신

마취하 시술의 빈도는 적다. 이에 저자들은 마취의 없이 소아과 의사의 도움으로 정맥 진정마취하에 시행한 정맥포트 삽입술의 유용성과 안전성에 대해서 알아보려고 한다.

대상과 방법

본 연구는 후향적 연구로 Institutional Review Board 승인은 필요하지 않았다. 2009년 4월부터 2011년 7월까지 소아과에서 의뢰한 41명의 환자(남아 24명, 여아 17명)를 대상으로 하였다. 총 44개의 정맥포트가 삽입되었고, 그 중 한 명의 환자에게 두 번, 다른 한 명의 환자에게 세 번의 시술이 이루어졌다. 환자의 나이는 9개월에서 19세(평균 6.5세)였고, 몸무게는 6.8 kg에서 56.3 kg(평균 23.2 kg)이었다. 항암요법을 실시하기 위해서 혹

은 장기간의 중심정맥 확보를 위하여 삽입하였다. 환자의 원인 질환은 다양하였는데(Table 1), 가장 흔한 질환은 백혈병으로 11명이었고, 임파종 5명, 식혈세포성증후군(hemophagocytic syndrome) 4명, 윌름종양 4명, 간질 3명, 조직구증 X(histiocytosis X) 2명, 미숙기형종 2명, 혈우병, 저산소뇌병증, 장의가성폐쇄, 신경모세포종, 흉막폐모세포종(pleuropulmonaryblastoma), 횡문근육종, 활택뇌증(lissencephaly), 척수근육퇴행위축(spinal muscular dystrophy), 신경절신경모세포종(ganglioneuroblastoma), 간모세포종(hepatoblastoma)이 각각 1명이었다.

모든 환자에게 수술 전 예방적 항생제는 투여되지 않았고, 혈액검사에서 prothrombin time (International Normalized Ratio > 1.5)과 혈소판수가 50000 mm³보다 적은 경우에는 수술 전에 이를 교정하기 위해서 수혈을 시행하였다.

전정마취는 혈관 조영실에서 소아과 의사에 의해 시행되었는데, Parker 등(4)이 보고한 진정 방법에 의거하여 진행하였다. 말초 정맥도관을 삽입하고 난 이후에 이 경로를 통해서 미다졸람(midazolam, 부광약품, 서울, 한국)을 0.1 mg/kg의 양으로 주입하여 진정을 개시하였는데, 2~5분 후에 케타민(ketamin hydrochloride, 한국유니온제약, 서울, 한국) 1.0 mg/kg으로 진

정을 지속하였다. 한 번에 사용하는 미다졸람의 최대량은 2 mg 이었고, 총 사용할 수 있는 최대량은 4 mg이었다. 만약 환아에게 적절한 진정이 일어나지 않았을 경우, 케타민 1.0 mg/kg을 더 사용하였다. 부작용을 감시하기 위해서 모든 환아의 심전도, 맥박, 산소포화도, 혈압 등을 측정하면서 진정마취를 유지하였다.

모든 시술은 인터벤션 영상학과 전문의에 의해서 시행되었고, 일차적인 경로로 우측 내경 정맥을 고려하였다. 만약 우측 내경정맥이 폐쇄되었거나, 너무 작은 경우, 좌측 내경정맥이 고려되었으나 실제로 이러한 경우는 없었다. 기존의 중심정맥 도관을 교체하는 경우에는 우측 혹은 좌측쇄골하정맥을 이용하였는데, 이 경우는 총 2예가 있었다(Table 2, Fig. 1).

국내 사용 가능한 다양한 종류의 포트를 사용하였는데, 모든 환아에서 단일 내강 도관이면서 직경이 7-Fr 이하의 작은 포트를 사용하였다. 그리고, 환아의 몸무게가 20 kg 이하인 경우 가장 작은방(chamber)을 가지고 있는 4.5-Fr baby port (B. Braun, Melsungen, Germany)를 주로 사용하였다. 포트의 세부 특징에 대해서는 Table 3에 기술하였다.

양와위에서 전흉벽, 목과 겨드랑이 부위까지 넓은 부위를 소독 후, 2% 리도카인(lidocaine HCl, 제일제약, 대구, 한국) 1~2 cc를 사용하여 천자 부위를 국소 마취하였다. 정맥의 크기와 위치를 초음파기기로 확인 후, 초음파 유도하에 위에서 제시된 정맥들을 천자하였는데, 포트키트에서 제공되는 20 혹은 18 gauge의 바늘을 이용하여 주로 천자하였다. 몸무게가 아주 작은 아기나, 천자가 어려운 환아에서는 미세천자키트(Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용한 미세천자법이 이용되기도 하였는데, 천자 이후에는 0.035인치 유도철사를 하대정맥까지 삽입시켰다. 기존에 사용하고 있는 중심정맥관을 교체하여 삽입하는 경우에는 중심정맥관에 0.018인치의 유도철사(Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하고 중심정맥관을 제거하고 난 이후에 시술을 진행하였다. 이후에 쇄골하 전흉벽의 절개부위와 포트가 삽입되는 부위를 1% 리도카인 10 cc (2% 리도카인 5 cc와 normal saline 5 cc의 혼합)를 이용하여 마취한 후 피부 절개 후에 피하조직을 박리하여 포트 삽입을 위한 주머니를 만들었다. 주머니에 포트를 위치시킨 후에 tunneller를 이용하여 포트의 주머니와 정맥천자 부위에 터널을 만들었고, 투시를 통해서 도관의 끝부분이 상대정맥과, 우심방의 경계부위에 위치할 수 있는 정도를 확인하고, 도관의 끝을 수술용 가위로 잘랐다. 이후에 포피가 하대정맥까지 전진하였고, 포트의 도관이 삽입되고 난 이후에 포피는 분리 제거되었다(peeled away).

피하매몰 정맥포트 자체의 고정도는 시행하지 않고 포트 주변의 피하조직만을 흡수봉합사(Ethicon Vicryl, Johnson & Johnson Intl, Norderstedt, Germany)로 봉합하여 포트의 움직임을 방지

Table 1. Primary Disease of Patients

Diagnosis	No. of Patients (%)
Leukemia	11 (26.8)
Lymphoma	5 (12.1)
Hemophagocytic syndrome	4 (9.7)
Wilm's tumor	4 (9.7)
Epilepsy	3 (7.3)
Histiocytosis X	2 (4.9)
Immature teratoma	2 (4.9)
Hemophilia	1 (2.4)
Hypoxic ischemic encephalopathy	1
Intestinal pseudoobstruction	1
Neuroblastoma	1
Pleuropulmonary blastoma	1
Rhabdomyosarcoma	1
Lissencephaly	1
Spinal muscular dystrophy	1
Ganglioneuroblastoma	1
Hepatoblastoma	1

Table 2. Venous Access for Port Insertion

Venous Access	No. of Ports
RIJV	42
RSCV	1
LSCV	1

Note.—LSCV = left subclavian vein, RIJV = right internal jugular vein, RSCV = right subclavian vein

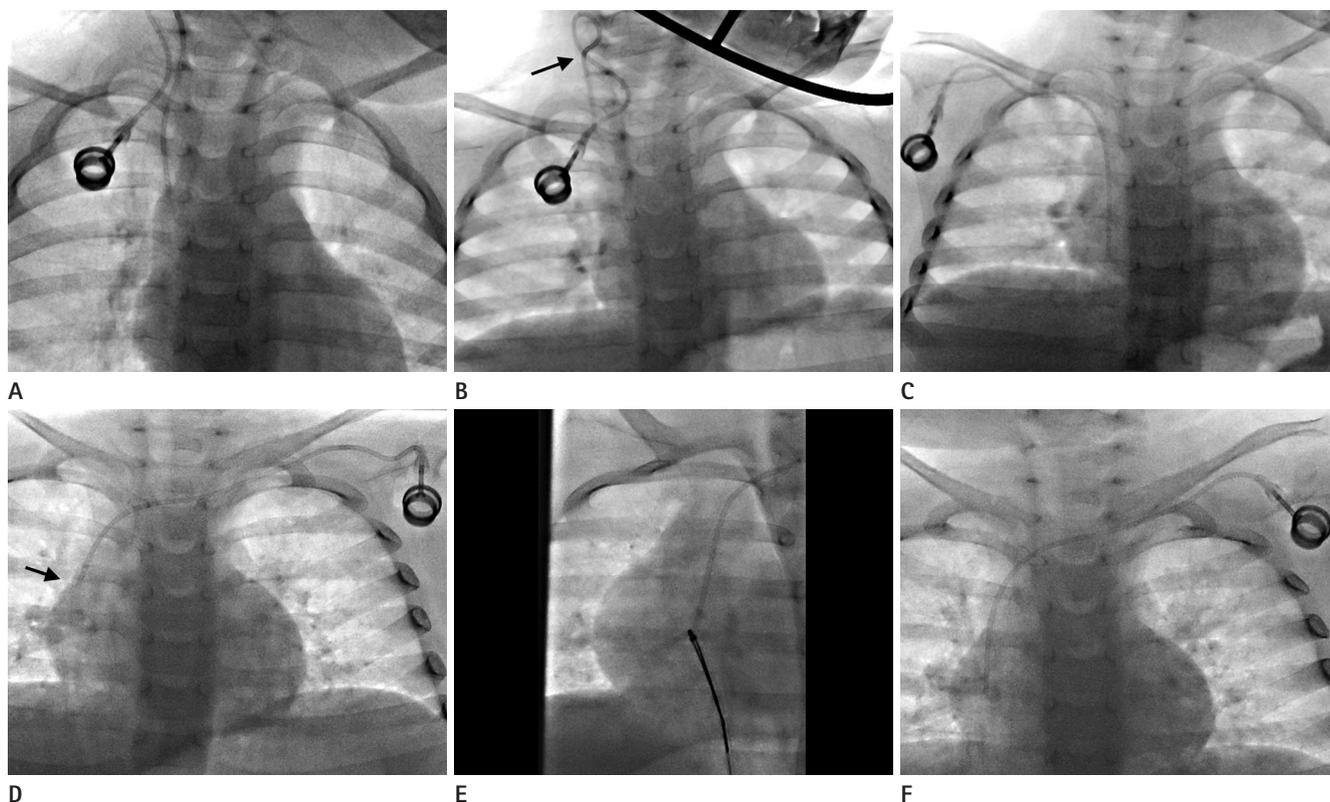


Fig. 1. A 3-year-old girl with hemophagocytic syndrome is referred for chemoport insertion.

- A.** Right internal jugular vein is used for access route. Spot image shows a catheter tip is located at superior vena cava level, that means higher than usual location. Chemoport had been used for 177 days.
- B.** Spot image of patient just before removal shows kinking of the catheter at the neck area (arrow).
- C.** Right subclavian vein is used for access route at 2nd insertion. A right subclavian central catheter is changed into chemoport. The port was removed after treatment termination. The catheter has been used about 1 year.
- D.** Left subclavian vein is used at 3rd insertion. Guide wire is inserted into central catheter and changed into peel-away sheath. Spot image after port insertion shows catheter tip is located slightly above cavoatrial junction (arrow), and port did not function.
- E.** Catheter tip is pulled by Goose neck snare with transfemoral approach.
- F.** After reposition of catheter tip, port functions well and has been used during 1-year follow-up period.

Table 3. Types and Specifications of Ports Used

Port	Manufacturer	Catheter Size (Fr) and Material	Catheter Diameter (mm)*	No. of Patients
Baby port	B. Braun	4.5, polyurethane	1.5/0.8	29
Baxter Healthport Mini Max	Baxter	6.5, silicone	2.0/1.0	9
Celsite ST 205	B. Braun	6.5, silicone	2.2/1.0	4
Vital-Port Petite Titanium	Cook	6.5, silicone	2.2/1.0	2

Note.—*Diameters presented as outer diameter/inner diameter.

하였다. 이후에 피부는 비흡수봉합사(Blue Nylon, 아이리, 부산, 한국)를 사용해 단순 봉합법으로 봉합하였다. 도관의 원위부는 상대정맥과 우심방 경계부위 또는 우심방에 위치하였으며 설치된 후 포트 전용 바늘(non-coring needle)을 이용하여 헤파린(Heparin sodium 100 IU/mL, JW중외신약, 서울, 한국)을 주입하여 도관내 혈전을 예방하였다.

포트 삽입 후 도관의 위치와 사용 기간은 단순흉부촬영과 병력조사를 통하고, 포트의 개통 여부는 의무기록지를 이용하여

합병증 유무를 알아보았다. 시술 후 사망하거나 타 병원으로 이송된 경우는 마지막 날짜를, 추적되지 않는 환아는 마지막 진료 일시를 포트의 사용 일자로 간주하였다. 그러나 대부분 환아에서는 치료가 끝난 후 도관기능이 정상이었다도 포트를 제거하였다. 시술 후 발생한 합병증은 시술 중이나 시술 후 24시간 이내에 발생할 수 있는 기흉, 혈종, 공기색전술, 도관의 위치이상, 도관의 자극에 의한 부정맥 등의 초기 합병증과 이후에 발생한 감염, 도관의 이동 또는 폐쇄, 정맥 혈전증 등의 후기 합병

증으로 분류하였다. 포트 삽입 부위의 국소 감염은 발열과 압통 등의 증상이 있어 쉽게 알 수 있으나 도관연관 균혈증은 뚜렷한 감염의 원인이 없이 38.3도 이상의 열이 지속하였을 때 도관 제거 후 임상 증상의 호전을 보였거나 혈액 배양에서 균을 동정할 수 있을 때로 규정하였다.

피하정맥포트의 사용기간과 1000일 catheter day에 따른 합병증의 빈도를 구하였다.

결과

44개의 포트는 모두 성공적으로 삽입되었다. 정맥마취진정 중에 환자의 약간의 움직임은 있었으나, 시술하는 데 지장은 없었고 모두 성공적으로 시술을 종료할 수 있었다. 산소포화도가 95% 이하로 떨어지는 경우가 8예 있었는데, 이 중 7예는 시술 중의 산소 주입으로 별 문제없이 시술을 진행할 수 있었고, 1예는 원래 환자의 산소포화도가 일정하게 유지되지 못하여 시술 중에 문제가 있을 것으로 예상하였는데, 시술 직후에 50% 이하의 산소포화도 감소가 발생하였으나, 심폐소생술과 산소주입으로 회복하였다. 시술에 걸린 시간은 12~240분(평균 41분) 정도로 조사되었다. 모든 예에서 중심정맥 삽입 시술 직후 생길 수 있는 합병증인 기흉이나, 공기색전증, 동맥출혈 등의 문제는 발생하지 않았고, 도관의 삽입 기간은 10~661일(평균 246일)이었다. 2명의 환아는 추적기간 중에 질환의 악화로 사망하였다. 추적기간 중 중심정맥 혈전증이 발생한 경우는 한 예도 없었다. 추적기간 중에 총 28예(63.6%)의 포트가 제거되었는데 이 중 21예(47.7%)는 치료의 종결로 제거되었고, 6예(13.6%, 0.55/1000 catheter days)의 포트는 합병증으로 제거되었으며, 1예(0.02%)는 Hickmann 도관으로 교체하기 위해서 제거되었다.

합병증으로 제거된 6개의 포트(Tabel 4) 중 3개는 포트와 연관된 패혈증, 한 개는 도관의 꼬임과 이동, 두 개는 각각 원인 불명의 발열과, 삽입 부위 통증으로 제거되었다. 패혈증이 있었던 3예 중 2예는 포트 삽입시술 100일 이후에, 1예는 10일 이후에 발생하였는데, 포트 제거 후 항생제 사용으로 증상은 호전

되었다. 원인 불명의 열이 있었던 환자 1예는 제거 후에도 발열이 호전되지 않았는데, 호중구 감소증이 동반되어 있음이 확인되어, 나중에 호중구 감소증에 의한 발열(neutropenic fever)로 진단되었다. 따라서 포트와 연관된 감염의 비율은 6.8%(3/44, 0.28/1000 catheter days)였다.

도관의 꼬임과 이동이 보였던 1예는 처음에는 도관 끝의 위치가 잘 유지되어 있었으나, 도관 끝이 꼬이고 이동하여 시술한 이후 177일째 되는 날에 제거하였다. 이후 이 환아는 우측 쇄골하 정맥을 통한 중심 정맥관을 유지하고 있었는데, 이 경로를 통하여 포트의 삽입이 이루어졌다. 이후 1년 동안 사용하다가 치료의 종결로 제거하였다. 이후, 질환이 재발하여, 좌측 쇄골하 중심 정맥관을 통해 교체가 이루어졌는데, 포트로 교체한 직후 도관의 끝이 상대정맥에 위치하면서 기능이 좋지 않아, 시술 직후에 GooseNeck Snare (ev3/Covidien, Plymouth, MN, USA)를 이용하여 위치를 교정하였다. 이후 이 포트는 1년 이상(483일) 사용하였다(Table 2, Fig. 1).

고찰

피하에 삽입하는 포트는 장기간 정맥 경로를 확보해야 하는 소아 환자에서 삶의 질을 향상시키고, 다른 정맥도관에 비해서 도관과 관계된 감염의 빈도가 낮으면서 오래 쓸 수 있는 장점이 있다(5-7). 하지만 소아는 혈관의 크기가 작아서 도관의 삽입이 어려운 관계로 시술의 성공률이 떨어지고, 합병증도 높은 문제가 있었다(8). 최근에 초음파나 투시를 이용한 중심 정맥 삽관 방법은 이러한 문제들을 극복하는 데 도움을 주었다(9).

본 연구에서 내경정맥이 접근경로로 주로 이용되었는데, 이 경로에서는 초음파유도가 용이하고, 전통적으로 사용되는 쇄골하 정맥을 통한 접근으로 인한 합병증들, 즉 기흉이나 도관 관련 혈전증(10, 11) 외에도 유미흉(chylothorax), 상완신경총 손상(brachial plexus injury), “pinch-off” 증후군 등을 줄일 수 있다(12, 13). 또한 우측 내경정맥에서 상대정맥까지의 상대적으로 곧은 경로로 인해서 혈관벽과 도관이 만나는 것을 최소화 시켜

Table 4. Complication Cases

Sex/Age	Dx	Duration (Days)*	Cause of Removal	Cause Organism
F/6	Hypoxic ischemic encephalopathy	105	Infection	Pseudomonas
M/1	Intestinal pseudo-obstruction	10	Infection	S. aureus
M/4	Lymphoma	110	Infection	No growth
M/4	Lekemia	210	Pain	
M/4	Lymphoma	156	Neutopenic fever	
F/4	Hemophagocytic syndrome	177	Catheter kink	

Note.—*Duration between port insertion and removal

서 중심정맥이 비교적 작은 소아에서도 혈전을 예방할 수 있다(13). 시술시 주의할 점으로는, 내경정맥의 천자는 내측 후방에 위치한 내경동맥의 천자로 인한 많은 양의 출혈이나 동맥벽의 손상에 따른 동맥류의 발생을 초래할 가능성이 있으므로 반드시 초음파 가이드하에 내경 정맥의 위치와 개통여부, 그리고 내경동맥과의 관계를 정확히 인지한 후 시행해야 한다는 것이다. 천자 후에 안내 철사 삽입도 반드시 투시하에 안내 철사의 자유로운 움직임을 확인하고 정상적인 정맥 경로를 통하여 안내 철사가 삽입되도록 하여야 한다. 안내 철사를 우심방 이하 부위로 위치시켜 안내 철사가 우심방이나 우심실을 자극하여 부정맥이 발생되지 않도록 하는 것이 안전할 것으로 생각된다(14).

영상 유도하에 시행하는 포트 삽입술은 앞에서 언급한 동맥 손상이나 기흉, 혈흉 등을 최소화시킬 뿐만 아니라, 시술한 직후 도관을 확인할 수 있기 때문에 삽입 초기 도관의 기능 이상을 예방할 수 있다는 장점도 있다(3). 본 연구의 1예(Fig. 1)에서도 포트 삽입 직후에 포트의 기능 이상을 확인할 수 있었고, GooseNeck snare 등의 다양한 인터벤션 기구들을 이용하여 교정할 수 있었다. 또한 영상 유도하에 시행하는 포트 삽입술은 기존에 삽입되어 있는 중심정맥관에 유도철사를 삽입하여 그 경로를 통해 포트를 삽입할 수 있는 장점도 있다.

소아에게 포트를 삽입할 때, 혈관의 크기가 작아서 어려운 점 외에, 또 하나의 문제는 모든 시술에서 적절한 마취가 필요하다는 점이다. 마취는 어른 환자보다 소아 환자 포트 삽입에서 훨씬 중요하며, 15세 이하 소아 환자에서는 전신마취가 요구되어 왔다. 그러한 이유로 고전적으로는 수술방에서 전신마취하에 외과외가 포트 삽입을 시행하는 것이 일반적이었으며, 외국 의 경우는 혈관조영실에서 전신마취하에 시술을 진행하는 경우도 보고하고 있다(3). 그러나 우리나라의 경우는 혈관조영실에 지원을 해주는 마취의가 부족하여 전신마취가 시행되는 빈도가 낮다. Crowley 등(15)은 미다졸람과 펜타닐을 이용하여 진정마취하에서 소아에게 포트를 삽입한 연구를 보고하였는데, 진정과 연관된 합병증 없이 안전하게 시술을 마쳤다고 하였다. 또 다른 연구에서 Parker 등(4)은 비교적 짧은 시간에 시행되는 검사나 시술에서 케타민과 미다졸람을 이용한 진정마취에 대해서 보고하였는데, 일시적인 산소포화도 감소와 회복시에 환자가 불안(agitation)을 보이는 것을 제외하고는 별 문제가 없는 것으로 기술하고 있다.

미다졸람은 소아시술 중 진정마취를 위해서 널리 이용되고 있다. 그러나 미다졸람은 진정과 기억상실효과는 있으나 진통효과는 부족하다. 케타민은 1분 이내에 최대 혈중 농도에 이를 정도로 작용 시간이 빠르고 깊은 진정효과, 진통 및 기억상실을 야기하면서도 지속 시간이 15~30분으로 짧다. 이러한 케타민

의 주요 단점 중 하나가 정신적인 반응인데, 기본 좋은 꿈을 꾸는 것에서부터 환각, 섬망까지 다양하게 나타난다. 그러나, 이런 반응은 소아보다 성인에서 더 흔하게 나타나고, 정신과 혹은 신경과적인 질환이 있는 환자에서 흔한 것으로 알려져 있으며, 다량을 주입했을 때 나타나므로, 소아 환자에서는 크게 걱정할 부분은 아니라고 판단된다(16). 케타민의 두 번째 단점은 해독제가 없다는 것인데(17), 앞에서 언급했듯이 케타민의 작용시간이 짧기 때문에 용량이 과하지 않았다면 부작용이 생기더라도 보조요법만으로 회복이 가능하다고 한다. 결론적으로, 미다졸람과 케타민을 함께 사용하면 위험과 부작용은 적으면서 깊은 진정과 진통효과까지 얻을 수 있다(18, 19). 본 연구의 경우에도 미다졸람과 케타민을 함께 사용하였는데, 약간의 산소포화도 감소와 환자가 시술시 통증에 반응하여 약간 움직이는 것을 제외하고는 별 문제없이 시술을 진행할 수 있었다. 그리고 진정마취를 하였을 때 장점은 앞에서 언급했듯이 전신마취에 비해서 빠른 회복이 가능하다는 점인데 대부분의 환자가 15분에서 120분 사이에 회복하고, 70% 이상의 환자가 30분 이내에 회복하는 것으로 보고하고 있다. 또한 본 연구와 마찬가지로 소아 환자에서 케타민과 미다졸람을 이용해서 내시경을 시행한 경우가 보고되고 있어서(20), 시술 시간이 비교적 짧은 시술에서는 이러한 진정마취법이 유용할 것으로 보인다.

외과나 영상의학과에서 시술한 소아포트에서 포트와 연관된 감염의 비율은 0.1~1.43/1000 catheter days로 보고하고 있는데(15, 21-27), 본 연구(0.28/1000 catheter days)와 비슷하였다. 감염은 1예(시술 후 10일째 발생)를 제외하고는 100일 이후(110일, 105일)에 발생하여서, 천자 부위나 시술 자체와는 관련이 없는 시술 후 관리와 사용상의 문제점으로 보인다.

Pittiruti 등(28)에 의하면, 유도철사를 이용하여 중심정맥관을 교체하는 것은 감염의 위험이 있어서 시도하지 않는 것이 좋다고 보고하였다. 하지만 본 연구에서 도관의 꼬임과 이동을 보여서 포트를 제거하였던 한 명의 환자에서 두 번의 기존의 정맥도관의 교체를 통해 포트의 삽입이 이루어졌는데, 이전의 도관의 삽입을 했던 우측 내경정맥은 협착으로 접근이 어려웠고, 좌측은 자세협조가 잘되지 않아서 시도하지 못하여서 기존 도관 경로로 2번 교체하였는데, 포트의 감염은 발생하지 않았다. 하지만 이러한 방법으로 시술을 하는 것은 논란이 있어 보인다.

본 연구는 후향적으로 이루어졌고, 외과적으로 삽입한 소아 포트와의 비교가 이루어지지 않은 제한점이 있었지만, 문헌에 보고되는 일반적인 소아포트의 합병증과 감염률을 비교하여 보았을 때, 영상의학과에서 정맥진정마취로 시행한 소아포트 삽입은 안전하게 시행할 수 있었으며, 합병증이 적은 비교적 안전한 시술로 평가된다.

참고문헌

1. Reeves AR, Seshadri R, Trerotola SO. Recent trends in central venous catheter placement: a comparison of interventional radiology with other specialties. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:1211-1214
2. Song WG, Jin GY, Han YM, Yu HC. Central venous catheterization: comparison between interventional radiological procedure and blind surgical procedure. *J Korean Radiol Soc* 2002;47:467-472
3. Peynircioglu B, Canyigit M, Ergun O, Pamuk GA, Cil BE. Radiologically placed venous ports in children. *J Vasc Interv Radiol* 2007;18:1389-1394
4. Parker RI, Mahan RA, Giugliano D, Parker MM. Efficacy and safety of intravenous midazolam and ketamine as sedation for therapeutic and diagnostic procedures in children. *Pediatrics* 1997;99:427-431
5. Krupski G, Fröschle GW, Weh FJ, Schlosser GA. [Central venous access devices in treatment of patients with malignant tumors: venous port, central venous catheter and Hickman catheter. Cost-benefit analysis based on a critical review of the literature, personal experiences with 135 port implantations and patient attitude]. *Chirurg* 1995;66:202-207
6. Morris SL, Jaques PF, Mauro MA. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for long-term venous access. *Radiology* 1992;184:149-151
7. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, Friedlander-Klar H, Brown AE, Kiehn TE, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993;119:1168-1174
8. Basford TJ, Poenaru D, Silva M. Comparison of delayed complications of central venous catheters placed surgically or radiologically in pediatric oncology patients. *J Pediatr Surg* 2003;38:788-792
9. Noh HM, Kaufman JA, Rhea JT, Kim SY, Geller SC, Waltman AC. Cost comparison of radiologic versus surgical placement of long-term hemodialysis catheters. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:673-675
10. Macdonald S, Watt AJ, McNally D, Edwards RD, Moss JG. Comparison of technical success and outcome of tunneled catheters inserted via the jugular and subclavian approaches. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11(2 Pt 1):225-231
11. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000;217:89-93
12. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med* 1994;331:1735-1738
13. Cimoowski GE, Worley E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54:154-161
14. Shin BS, Ahn M. Implantable central venous chemoport: comparison of results according to approach routes and methods. *J Korean Radiol Soc* 2003;49:165-171
15. Crowley JJ, Pereira JK, Harris LS, Becker CJ. Radiologic placement of long-term subcutaneous venous access ports in children. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:257-260
16. Green SM, Li J. Ketamine in adults: what emergency physicians need to know about patient selection and emergence reactions. *Acad Emerg Med* 2000;7:278-281
17. Green SM, Clark R, Hostetler MA, Cohen M, Carlson D, Rothrock SG. Inadvertent ketamine overdose in children: clinical manifestations and outcome. *Ann Emerg Med* 1999;34(4 Pt 1):492-497
18. Fu ES, Miguel R, Scharf JE. Preemptive ketamine decreases postoperative narcotic requirements in patients undergoing abdominal surgery. *Anesth Analg* 1997;84:1086-1090
19. Roytblat L, Korotkoruchko A, Katz J, Glazer M, Greemberg L, Fisher A. Postoperative pain: the effect of low-dose ketamine in addition to general anesthesia. *Anesth Analg* 1993;77:1161-1165
20. Miqdady MI, Hayajneh WA, Abdelhadi R, Gilger MA. Ketamine and midazolam sedation for pediatric gastrointestinal endoscopy in the Arab world. *World J Gastroenterol* 2011;17:3630-3635
21. Cil BE. Radiological placement of chest ports in pediatric oncology patients. *Eur Radiol* 2004;14:2015-2019
22. Lorenz JM, Funaki B, Van Ha T, Leef JA. Radiologic placement of implantable chest ports in pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol* 2001;176:991-994
23. Noshier JL, Bodner LJ, Ettinger LJ, Siegel RL, Gribbin C,

- Asch J, et al. Radiologic placement of a low profile implantable venous access port in a pediatric population. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001;24:395-399
24. Munro FD, Gillett PM, Wratten JC, Shaw MP, Thomas A, MacKinlay GA, et al. Totally implantable central venous access devices for paediatric oncology patients. *Med Pediatr Oncol* 1999;33:377-381
25. Ross MN, Haase GM, Poole MA, Burrington JD, Odom LF. Comparison of totally implanted reservoirs with external catheters as venous access devices in pediatric oncologic patients. *Surg Gynecol Obstet* 1988;167:141-144
26. Dillon PA, Foglia RP. Complications associated with an implantable vascular access device. *J Pediatr Surg* 2006;41:1582-1587
27. Lorch H, Zwaan M, Kagel C, Weiss HD. Central venous access ports placed by interventional radiologists: experience with 125 consecutive patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001;24:180-184
28. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M; ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr* 2009;28:365-377

영상의학과에서 정맥진정마취로 시행한 소아 정맥포트 삽입술¹

장주연¹ · 전용배¹ · 추기석¹ · 황재연¹ · 김용우¹ · 이윤진² · 남상욱² · 임영탁²

목적: 영상의학과에서 정맥진정마취하에 시행한 소아 정맥포트의 유용성과 안정성을 평가하고자 하였다.

대상과 방법: 2009년 4월부터 2011년 7월까지 정맥진정마취하에 정맥포트 삽입을 시행한 41명의 소아환자(남아 24명, 여아 17명)를 대상으로 하였다. 44개의 정맥포트가 삽입되었고, 한 명의 환자에서는 두 번, 또 다른 한 명에서는 세 번의 삽입이 이루어졌다. 환자의 나이는 9개월~19세(평균 6.5세)였고, 몸무게는 6.8~56.3 kg(평균 23.2 kg)이었다. 42예의 포트에서 우측 내경 정맥이 사용되었고, 각각 1예에서 우측 쇄골하정맥, 좌측쇄골하정맥이 이용되었고, 정맥포트의 사용 기간과 합병증의 빈도를 조사하였다.

결과: 모든 예에서 정맥포트를 성공적으로 설치하였고, 포트의 유지기간은 10~661일(평균 246일)이었다. 2명의 환아는 추적관찰 중에 질환의 악화로 사망하였다. 추적관찰 중에 21예는 치료종결, 1예는 Hickmann 카테터로 바꾸기 위해서 제거되었고 6예는 합병증의 이유로 제거되었는데, 3개는 포트와 연관된 패혈증으로, 1개는 도관의 꼬임으로, 2개는 각각 원 인 불명의 발열과, 삽입부위 통증으로 포트가 제거되었다. 포트와 동반된 감염은 3예(6.8%, 0.28/1000 catheter days)로 조사되었다.

결론: 영상의학과에서 정맥진정마취로 시행한 소아포트삽입은 성공적으로 시행할 수 있었으며, 합병증이 적은 비교적 안전한 시술로 평가된다.

¹부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 영상의학과, ²부산대학교 의학전문대학원 부산대학교 어린이병원 소아청소년과