

소아 진정을 위한 Thiopental 직장 투여시 관장 자세에 따른 효과 비교

아주대학교 의과대학 응급의학교실

이지숙 · 안경찬 · 이원철 · 최상천 · 안정환 · 이국종 · 김기운

The Efficacy of Rectal Thiopental According to the Enema Positions for Pediatric Sedation

Ji Sook Lee, M.D., Kyoung Chan Ahn, M.D., Won Cheol Lee, M.D., Sang Cheon Choi, M.D., Jung Hwan Ahn, M.D., Kug Jong Lee, M.D., Gi Woon Kim, M.D.

Purpose: We wanted to compare the efficacy of rectal thiopental according to the enema position for pediatric sedation in the emergency department

Methods: One hundred sixty patients were sedated with rectal thiopental for CT or laceration repairs. The dosage of thiopental was 25 mg/kg and second dose was 15 mg/kg if the patient was not sedated. After administration, one group was positioned erect for 5 minutes and other group was positioned supine for 5 minutes. After the patients were sedated, we checked the Ramsay scales and the FLACC scales during compression by a BP cuff and/or injection of local anesthetics. All the patients were monitored for their oxygen saturation and their vital signs

Results: Successful sedations and adequate procedures were obtained in each group: 95.2% in the erect group and 94.7% in the supine group. The induction time and recovery time after the first injected dose were not significantly different between the groups: 16±6 min and 57±3 min in the erect group and 16±8 min, 61±4 min in the supine group. After second dose injection, the induction and recovery time were not different between both groups. The Ramsay scale and FLACC scale during compression by a BP cuff were not different in the two groups. As compared to the FLACC scale for

measuring pain during injecting local anesthetics to repair lacerations, the percentage of patients who had their pain recorded via the FLACC pain scale as 0 were different; 25.9% in a erect group and 4.5% in a supine group. But the difference between the groups was not significant ($p=0.1$). There were no significant side effects during the total sedations.

Conclusion: The efficacy when administrating rectal thiopental was not significantly different as related to the enema positions.

Key Words: Pediatric, Sedation, Rectal, Thiopental

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

서 론

응급실에서 진단 또는 치료 목적의 통증성 술기가 점차 진료의 많은 부분을 차지하게 되므로 모든 연령의 환자를 적절히 그리고 안전하게 진정시키는 것이 응급의학과 의사에게 필수적인 술기가 되었다. 특히 협조가 되지 않는 소아 환자를 적절히 진정시키는 것은 더욱 중요하다. 이상적인 진정제는 빠른 발현 시간, 적절한 지속 시간, 빠른 회복, 적은 부작용을 보이며 진정의 결과를 예측할 수 있고 길항제가 있는 안전한 약물이어야 한다. 혈관 내 투약 후 이상적인 진정 수준으로 적정 하는 것이 가장 효과적인 방법이지만 혈관 확보가 쉽지 않은 소아 환자에게는 혈관외 다른 방법을 알고 있는 것은 매우 중요하다¹⁾. 응급실에서 소아 환자를 진정시키기 위해서는 경구 chloral hydrate, 근육 내 benzodiazepine, 정맥 내 pentobarbital 투여 등이 사용되어 왔으나 각각의 부작용 때문에 새로운 방법에 대한 연구가 지속되었다. 1990년대 이후 직장 내 thiopental 투여가 소아에게 CT, MRI, 심장 초음파와 같은 영상 검사를 시행하기 위한 효과적인 진정방법이라고 보고하고 있다. Thiopental 관장시 약물을 상부 직장에 투여하게 되면 위 곧창장정맥(superior rectal vein)을 통해 아래창장간막정맥(inferior mesenteric vein)으로 유입된 후 간문맥

책임저자: 김 기 운
경기도 수원시 팔달구 원천동 산5
아주대학교 의과대학 응급의학교실
Tel: 031) 219-7752, Fax: 031) 219-7760
E-mail: flyingguy@paran.com

접수일: 2009년 07월 01일, 1차 교정일: 2009년 08월 21일
게재승인일: 2009년 11월 3일

(portal vein)으로 들어가 간에서 대사되어 진정효과를 나타내지 못한다. 반면 하부 직장에 약물을 투여하면 아래곧창장정맥(inferior rectal vein)을 통해 속엉덩정맥(internal iliac vein)으로, 이어서 아래대정맥(inferior vena cava)으로 유입되어 전신 순환을 거친 후 중추 신경계에 진정 작용을 나타내게 된다는 이론적 배경이 있지만 현재까지 관장 후 약물 흡수를 향상시키기 위한 방법들에 대한 연구는 보고된 바 없다. 이에 저자들은 약물이 하부 직장에 유지되는 것을 돕기 위해 관장 후 환아를 기립 자세로 취하여 누운 자세를 취했던 환아들과 진정의 효과를 비교해보고자 하였다.

대상과 방법

1. 대상

본 연구는 2008년 10월 1일부터 2008년 12월 31일까지 3개월 동안 경기도 수원에 위치하며 연간 7~8만명이 내원하는 아주대학교병원 응급의료센터에서 시행된 무작위, 비맹검, 전향적 임상 연구로 상기 기간에 응급실에 내원하여 진단이나 치료 목적의 술기를 위해 진정이 필요했던 4개월부터 5세까지의 건강한 소아들(전신 질환이 없거나 있더라도 일상 생활에 지장을 주지 않는 경우, ASA physical status 2 이하)을 대상으로 하였다²⁾. 연구에서 제외된 소아는 thiopental에 의해 급성 발병이 생길 수 있는 포르피린증(porphyrria) 환자이거나 다른 질환에 의하여 ASA 3점 이상인 경우, 장염을 앓고 있거나 항문에 손상이 있는 경우, 혈액학적으로 불안정한 경우, 보호자가 진정에 대해 동의하지 않는 경우였다. 3개월 이하의 소아는 배변 횟수가 잦고 항문 자극에 의해 쉽게 배변이 이뤄질 수 있으며, 5세 이상의 소아는 다른 투약 경로가 용이하고 관장이 더 불편감을 유발할 수 있어 제외하였다.

2. 방법

관장을 통한 투여를 위해 분말로 된 thiopental sodium을 50 mg/ml 농도로 만든 후 환자 체중당 25 mg의 용량을 주사기에 채우고 소아용 관장관(7~8 Fr.)을 6 cm 길이로 잘라 주사기 끝에 끼운다. 관장관 내에 남아있는 약물을 끝까지 밀어내기 위해서 주사기에 계산된 약물과 함께 1~2 ml의 공기를 추가로 채워두어 항문에 관장관을 꽂고 주사기를 거꾸로 세우면 약물이 들어가고 공기가 관내 남아있는 약물까지 밀어줄 수 있게 하였다. 환아를 측와위 상태에서 몸을 굽히게 하고 관장관 끝에 윤활제를 바른 후 환아의 항문에 4~5 cm을 넣고 약물과 공기까지 밀어 넣어 관장관내에 약물이 남지 않도록 하였다. 주입이 끝난 후 기립 자세군은 환

아를 세워 안도록 하였고 누운 자세군은 측와위 시킨 환아를 천장을 보고 반듯이 눕도록 하였다. 각각의 자세에서 약물이 흘러나오거나 배변하지 못하도록 보호자로 하여금 항문을 5분 정도 막고 있게 하였고 이후 환아의 생체 징후 및 산소 포화도를 측정하여 진정 전후의 변화를 감시하였다.

난수포 방식을 사용하여 관장자세를 무작위 추출 배정하였고 봉합하는 등의 시술자는 관장 자세를 알지 못하도록 하였다. 관장 후 5분이 지나지 않아 배변을 한 경우는 25 mg/kg 용량을 반복 투여하였다. 1회 주입 후 20분이 지나도 진정이 되지 않을 때는 체중당 15 mg의 용량으로 한번 더 시도하였고 2번 투여에도 진정되지 않으면 실패로 간주하고 다른 방법으로 재웠다. 약물투여 후 10분 이후부터 3분마다 의료진이 술기가 시행될 정도로 진정되었는지 확인하였고 10분 이전이나 의료진이 확인한 사이이라도 보호자가 환아가 잠들었다고 생각하면 의료진이 바로 진정정도를 평가하였다. 약물에 의한 진정의 정도를 평가하기 위해 Ramsay 척도를 사용하였고 목표하는 진정의 정도는 Ramsay 척도 5 이상으로 하였다³⁾(Table 1). 1회 투약 또는 2회 투약 후 술기가 이루어질 수 있을 때의 Ramsay 척도를 기록하였다. Thiopental sodium은 진정제로 진통제의 효과는 없으나, 깊은 진정이 되면 통증 척도도 낮아질 수 있다는 가정하에 통증성 술기 시 통증 정도를 평가하기 위해 face, legs, activity, cry, consolability scale (FLACC 척도)를 사용하였다⁴⁾(Table 2). 통증은 두 가지로 나누어 평가하였는데 경한 통증(FLACC I)은 모든 환아의 팔에 혈압계를 감아 압력을 올릴 때 보이는 반응을 측정하였고, 강한 통증(FLACC II)은 열상 봉합을 위한 환아들만을 대상으로 진정 후 상처에 국소 마취제를 투여할 때 보이는 반응을 평가하였다. 진정 유도시간은 약물 투여 후 목표 진정 정도에 이르러 술기가 시작되기까지의 시간으로 하였고 회복 시간은 약물 투여 후 자발적으로 의식을 회복하여 진정 이전의 상태에 이르기까지의 시간으로 하였다. 진정제 투입부터 환아의 맥박수, 혈압, 경피 산소 포화도를 측정하였다. 산소 포화도 감소는 진정 전 기준으로부터 5% 이상 감소나 산소 포화도 측정에서 90% 이하로 정의하였고, 평균 혈압이 20 mmHg 이상 감소시 혈압 저하로 정의하였다. 술기를 시행한 전공의 또는 영상의학과 검사자를 대상으로 진정의 만족

Table 1. Ramsay sedation scale

Level	Response
1	Anxious, agitated, restless
2	Cooperative, oriented, tranquil
3	Responds to command only
4	Asleep, brisk response to stimulus
5	Asleep, sluggish response to stimulus
6	Unarousable

도를 1점부터 10점까지 나누어 조사하였다. 술기를 시행하기에 진정의 정도가 매우 만족스러우면 10점, 매우 불만족스러운 진정은 1점을 부여하였다. 보호자에게도 진정과정에 대한 만족도를 같은 척도로 1점부터 10점까지 조사하였다. 환자가 완전히 깬 때까지 응급실에서 관찰하였으며 미국 소아과학회에서 권고한 퇴원 기준으로 퇴원을 결정하였다²⁾.

3. 통계적 분석

수집한 자료를 부호화하여 SPSS 13.0 통계 프로그램으로 분석하였다. 두군 환자의 연령, 체중, 진정 유도 시간, 회복 시간, 시술자 만족도와 보호자 만족도는 Independent *t*-test를 시행하였고 Ramsay 척도와 FLACC I과 II는 Fisher's exact test를 시행하였고 단변량 검사에서 차이가 있는 지표를 다변량 분석을 통해 비교하였다. 또한 약물의 사용 목적, 부작용 등은 빈도와 백분율로 파악하였다.

결 과

전체 연구 대상자는 160명으로 기립 자세군이 84명, 누운 자세군이 76명이었다. 두 집단의 남녀 비율, 월령, 진정 목적, 약물투여 횟수는 차이가 없었다(Table 3). 단, 두 집단의 체중의 평균은 기립 자세군 12.3 kg, 누운 자세군 13.4 kg으로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

첫번째 또는 두번째의 약물 투여로 목적인 술기를 시행할 수 없었던 환자는 각군 4명씩이었고, 진정 성공률은 기립 자세군이 80명(95.2%), 누운 자세군이 72명(94.7%)로 평가되었다. Thiopental sodium을 2차례 투여한 환자는 기립 자세군에서 21.4%, 누운 자세군에서 10.5%이나 통계적으로 의미는 없었다.

진정 목적을 CT 촬영 또는 상처 봉합으로 나누어 봤을 때 두 집단에서 구성상의 차이는 없었다. 두 집단의 진정

Table 2. FLACC pain scale

Category	Score		
	0	1	2
Face	No particular expression or smile	Occasional grimace or frown; withdrawn, disinterested	Frequent to constant quivering chin, clenched jaw
Legs	Normal position or relaxed	Uneasy, restless, tense	Kicking or legs drawn up
Activity	Lying quietly, normal position, moves easily	Squirming, shifting back and forth, tense	Arched, rigid, or jerking
Cry	No cry (awake or asleep)	Moans or whimpers, occasional complaint	Crying steadily, screams or sobs, frequent complaints
Consolability	Content, relaxed	Reassured by occasional touching, hugging or being talked to, distractible	Difficult to console or comfort

FLACC is an acronym for facial expression, legs, activity state, crying and consolability.

Table 3. Demographic description of children and sedation parameters

	Erect group (n=80)	Supine group (n=72)	<i>p</i> -value		
Age (months)	25.9 ± 13.2	28.3 ± 15.6	0.31		
Weight (kg)	12.3 ± 2.4	13.4 ± 3.5	0.02		
Sex	Male (%)	44 (55.0%)	42 (58.3%)	0.68	
	Female (%)	36 (45.0%)	30 (41.7%)		
After 1st dose	Number	62 (73.8%)	64 (84.2%)	0.18	
	Induction time (min.)	16 ± 1	16 ± 1		0.85
	Recovery time (min.)	57 ± 29	61 ± 42		
After 2nd dose	Number	18 (21.4%)	8 (10.5%)	0.18	
	Induction time (min.)	56 ± 2	53 ± 1		0.57
	Recovery time (min.)	112 ± 3	95 ± 2		
Adverse effects	Prolonged sedation	4 (5.0%)	2 (2.8%)	0.82	
	Desaturation	2 (2.5%)	0		
	Decreased BP (mmHg)	2 (2.5%)	4 (5.6%)		

유도 시간과 회복 시간은 thiopental을 1차례 투여한 군의 경우 기립 자세군이 각각 16±6분, 57±3분이었고 누운 자세군이 16±8분, 61±4분이었으며 차이를 보이지 않았다. 1차례 투여 후 진정이 안되어 추가로 약물이 주입된 환자들을 비교했을 때에도 진정 유도 시간과 회복 시간은 각각 기립 자세군이 56±2분, 112±3분이었고, 누운 자세군이 53±6분, 95±2분으로 차이를 보이지는 않았으나 1차례만 투여했던 경우보다 회복이 되는데 더 많은 시간이 걸렸다. 진정 방법에 대한 보호자와 시술자 만족도의 평균은 기립 자세군 8.0±2.0, 8.0±1.9였고 누운 자세군은 7.6±2.0, 7.9±2.8로 차이가 없었다. 과진정으로 90분 이상 깨지 않았던 환아는 총 6명이었고 산소 포화도가 90% 이하로 감소된 환아는 2명, 의미 있는 혈압저하를 보인 경우가 총 6명이었다. 전화 설문을 통해 2명에서 설사 증상이 있었다고 답변하였다. 합병증 발생과 관련하여 두 군간의 차이는 없었다(Table 3).

진정에 대한 효과를 Ramsay 척도로 측정된 결과 기립 자세군 5.3±1.3, 누운 자세군 5.4±0.7로 차이를 보이지 않았다(Fig. 1).

통증에 대한 효과를 FLACC 척도로 측정된 결과 경한 통증을 의미하는 FLACC I(혈압대를 감을 때 평가)의 경우 통증에 전혀 반응이 없는 척도 0인 환자군이 기립 자세군은 80명 중 62명(77.5%), 누운 자세군은 72명 중 56명(77.8%)으로 차이가 없었다. 강한 통증을 의미하는 FLACC II의 경우 FLACC 척도 "0"인 환자를 비교했을 때 기립 자세군은 14명 (25.9%), 누운 자세군은 2명(4.5%)로 차이를 보였지만 두 군간에 차이를 보였던 체중을 포함하여 다변량 분석을 시행한 결과 FLACC II도 두 그룹간에 차이가 없는 것으로 나타났다(Fig. 2, p=0.1).

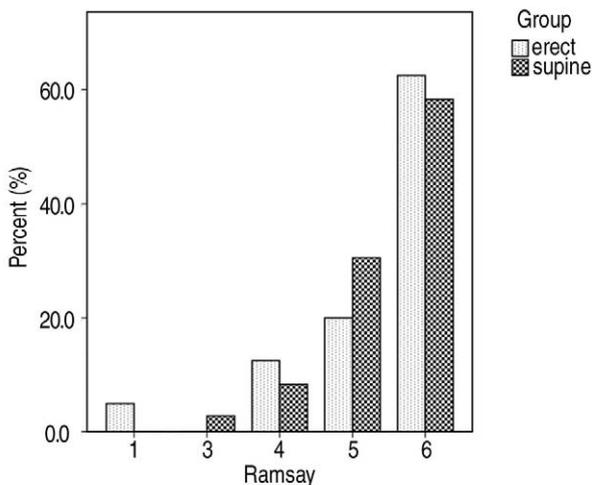


Fig. 1. Ramsay scale after the adequate sedation

고찰

응급실에 내원한 어린 소아 환자들에게 진단 또는 치료 목적으로 여러 가지 술기를 시행함에 있어 성공적인 술기가 이루어질 수 있게 적절한 시간 동안 안전하게 환아를 진정시키는 일은 매우 중요하다. 성인 환자와 달리 혈관 확보가 어려운 소아 환자에게 있어 앞서 언급한 이상적인 진정제를 완전히 만족시키기란 쉽지가 않다. 응급실에서 흔히 사용되는 chloral hydrate는 안전하고 경구로 투약이 쉽지만 진정 유도까지의 시간이 길고 예측하기 힘들며 원하는 깊이의 진정에 이르지 못하는 경우도 20%에 달하는 것으로 알려져 있다^{5,6}. Benzodiazepine 근육 내 주사도 흔히 사용되고 있지만 투여시 통증이 있고 진정 유도까지의 시간과 의식 회복까지의 시간이 길고 예측이 힘들다는 단점이 있다⁵. 정맥 내 barbiturate도 CT나 MRI촬영을 위한 진정제로 사용되며 진정 유도 시간이 짧고 효과적이기는 하나 소아에서는 혈관 확보가 쉽지 않고 서맥, 저혈압, 호흡 저하와 같은 치명적인 부작용이 있을 수 있다^{3,5,7}. 1979년 White 등⁸)이 처음으로 CT 촬영을 위해 rectal thiopental을 이용한 진정 방법을 소개하였고, 1980년대와 1990년대 초반에 직장 thiopental 진정 방법이 근육 내 cocktail (meperidine, promethazine, chlorpromazine cocktail) 투여를 대신할 수 있다는 연구들이 보고 되었다^{7,9,10}. 1995년 Glasier 등⁵)이 소아 462명을 대상으로 CT나 MRI 촬영을 위해 rectal thiopental sodium을 투여하여 그 안정성과 효율성을 입증한 이후 응급실에서 많이 사용되는 진정방법이다.

속효성 pentobarbital의 유도체인 thiopental sodium은 3분의 짧은 반감기를 갖는 지질 용해성이 뛰어난 제제로 주로 간에서 대사가 이루어진다. 직장으로 약물을 투여했

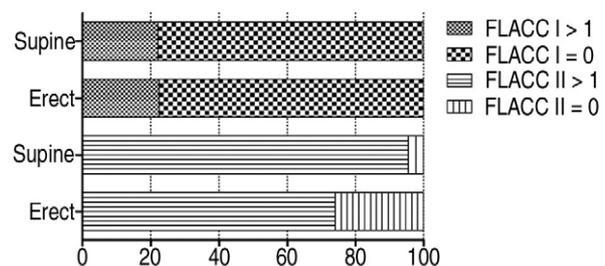


Fig. 2. FLACC I and II pain scale. FLACC I is measured during blood pressure cuff inflation and means mild pain. FLACC II is measured during injecting local anesthetics to repair lacerations and means severe pain. FLACC II is different between groups but a multivariate analysis reveals that it doesn't have a significance.

을 시 상부 직장으로 흡수된 약물은 간문맥으로 흘러 들어가 간에서 빠르게 대사되어 진정 효과를 나타내지 못하는 반면에, 하부 직장으로 흡수된 약물은 하대정맥으로 흘러 들어가 전신 순환을 통해 5분에서 10분이면 진정 효과를 나타낼 수 있다⁹⁾. 이러한 목적에 맞게 thiopental sodium 직장 현탁제형(Abbott Laboratories, Illinois, USA)이 상품화되어 만들어졌으나 1996년 생산이 중단된 이후 직장 내 투여방법은 시술자나 연구자에 따라 다양한 것으로 나타나고 있다. 실제로 문헌을 살펴보면 연구자에 따라서 6-8 Fr feeding tube나 10-14 Fr 도뇨관을 사용하고 있었으며, 삽입관의 길이도 6 cm부터 15 cm까지 혹은 삽입하고자 하는 길이를 명시하지 않은 경우도 있었다. 또한 관장 후의 자세에 대한 기술은 전혀 없었다^{3,5,9-15)}. Thiopental이 지질 용해성이 높아 지방 조직으로 저장되는 특성이 있어 과도한 양이 투여되었을 경우 저장된 약물이 서서히 유리되어 나와 과진정이나 호흡저하 등과 같은 부작용이 발생할 수 있으므로 정해진 용량의 약물을 최대한 흡수력을 높여 투여하는 것이 중요하다. 본 저자들이 사전 연구로 직장에 바륨을 주입하고 직립 자세와 누운 자세로 방사선 촬영을 해본 결과 누운 자세로 있는 경우 바륨은 이미 하행 결장까지 올라감을 볼 수 있었다(Fig. 3). 따라서 본 연구에서는 7-8 Fr 도뇨관을 6 cm으로 자르고 4-5 cm만 삽입하였으며 투여 약물의 용량은 최대 40 mg/kg로 제한하였고 약물 흡수율을 높이기 위해 약물이 하부 직장에 고여있을 수 있도록 직립 자세를 취하고 누운 자세를 취한 환자군과 진정 효과를 비교하고자 하였다.

본 연구의 결과에서 rectal thiopental을 이용한 진정의

성공률은 직립 자세군 95.24%, 누운 자세군 94.74%으로 기존의 Glasier 등⁵⁾, Okutan 등¹³⁾, Nguyen 등¹⁴⁾의 연구들과 비슷하였다.

두 집단의 진정 유도 시간은 rectal thiopental을 1차례 투여한 경우 모두 16분 내외였다. 기존 연구 중 진정 유도가 가장 빨리 되었던 Burckart 등¹⁰⁾의 8분보다는 길었지만 이후 대규모 연구들과 비슷한 결과를 보였다^{5,13,14)}. 진정에서 회복된 시간의 경우 기립 자세군이 57 ± 29 분, 누운 자세군이 61 ± 42 분이었으나 두 군간에 차이를 보이지 않았고 기존의 연구와 비교했을 때 Glasier 등⁵⁾은 71.1분, Nguyen 등¹⁴⁾이 74 ± 54 분이라고 보고한 것보다는 짧았다. 그러나 1차례 관장 후 진정이 되지 않아 15 mg/kg rectal thiopental 이 추가 투여된 경우 진정 유도 시간과 회복 시간은 각각 기립 자세군이 56 ± 24 분, 112 ± 25 분이었고, 누운 자세군이 53 ± 6 분, 95 ± 17 분으로 차이를 보이지는 않았으나 1차례 투여했던 환자들보다 회복이 되는데 더 많은 시간이 걸렸다(Table 3). 이는 지방 조직 내에 약물이 저장되었다가 유리되면서 회복시간이 오래 걸린 것으로 생각되었다.

진정에 대한 효과를 Ramsay 척도로 측정된 결과 기립 자세군 5.30 ± 1.22 , 누운 자세군 5.44 ± 0.77 로 차이를 보이지 않았으며 기존의 Choi 등¹⁵⁾의 연구와 비슷하였다. 저자들은 깊은 진정이 이뤄진 경우 통증에 대한 효과를 관장 자세에 따라 차이가 있는지를 비교하기 위해 행동 지수인 FLACC 척도를 사용하여 분석하였다. 경한 통증을 의미하는 FLACC I의 경우 통증에 전혀 반응이 없는 척도 "0"인 환자군이 기립 자세군은 80명중 62명(77.5%), 누운 자세

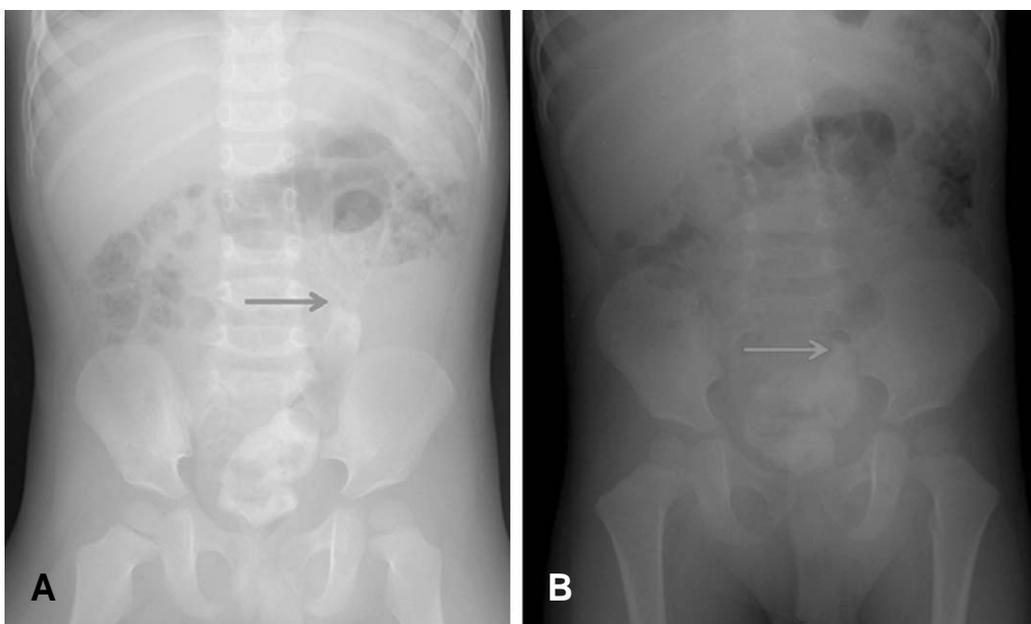


Fig. 3. Simple abdomen X-ray after rectal barium injection. Barium injected like enema was shown at the ascending colon positioning supine (A), but at the rectum positioning erect (B).

군은 72명 중 56명(77.8%)으로 차이가 없었다. 강한 통증을 의미하는 FLACC II의 경우 FLACC 척도 “0”인 환자를 비교했을 때 기립 자세군은 14명(25.9%), 누운 자세군은 2명(4.5%)으로 유의한 차이를 보였지만 두 군간에 차이를 보였던 체중을 포함하여 다변량 분석을 시행한 결과 FLACC II도 두 그룹간에 차이가 없었다. 하지만 본 연구에서는 각 그룹의 환자수가 너무 적어 더 큰 규모의 연구를 통한 분석이 필요하리라 생각된다.

진정에 따른 부작용은 총 9.21%로 과진정으로 90분 이상 깨지 않았던 환아는 총 6명(3.95%)이었고 이중 4명이 rectal thiopental을 2차례에 걸쳐 총 40 mg/kg를 투여하였던 경우였다. 산소 포화도가 90% 이하로 감소된 환아는 2명(1.33%)이었으며 기도를 열어주는 자세로 바뀌는 것만으로도 산소 포화도는 회복되었다. 의미 있는 혈압저하를 보인 경우가 총 6명(3.95%)으로 특별한 조치 없이 가벼운 자극만으로도 혈압은 회복되었다. 기존의 연구들과 비교하였을 때 부작용 발생률은 비슷하거나 더 적었다.^{5,11-14)}

본 연구의 제한점은 첫째, 연구의 규모가 작아 개인의 특성에 따른 변수가 있을 수 있으며, 두 그룹을 비교한 통계 결과에 영향을 미칠 수도 있다. 둘째, Ramsay 척도와 FLACC 척도의 경우 시술자가 판단하는 것으로 시술자 개인에 따른 평가의 주관성을 배제할 수 없다는 것이다. 향후 진정과 통증에 대한 객관적인 평가 지표를 이용하여 더 큰 규모의 연구가 필요하리라 생각된다.

결론

관장으로 thiopental sodium을 주입 시 하부 직장에 약물 흡수를 최대화 시키기 위해 직립 자세를 유지시키는 것과 누운 자세를 취했던 경우와 비교했을 때 진정의 깊이나 통증을 느끼는 정도에 차이가 없었다.

참고문헌

- Marx JM, Hockberger RS, Walls RM, Adams J, Rosen P. Rosen's emergency medicine : concepts and clinical practice. 6th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier;2006. p.2938-57.
- American Academy of Pediatrics; American Academy of Pediatric Dentistry, Cote CJ, Wilson S, Work Group on Sedation. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. Pediatrics 2006;118:2587-602.
- Akhlaghpour S, Shabestari AA, Moghdam MS. Low dose of rectal thiopental sodium for pediatric sedation in spiral computed tomography study. *Pediatr Int* 2007;49:387-91.
- Perkin RM, Swift JD, Newton DA . Pediatric Hospital Medicine: Textbook of Inpatient Management. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.p.743-5.
- Glasier CM, Stark JE, Brown R, James CA, Allison JW. Rectal thiopental sodium for sedation of pediatric patients undergoing MR and other imaging studies. *AJNR Am J Neuroradiol* 1995;16:111-4.
- Nahata MC. Sedation in Pediatric patients undergoing diagnostic procedures. *Drug Intell Clin Pharm* 1988;22: 711-5.
- Moro-Sutherland DM. Barbiturates. *Clin Ped Emerg Med* 2000;1:276-80.
- White TJ 3rd, Siegle RL, Burckart GJ, Ramey DR. Rectal thiopental for sedation of children for computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 1979;3:286-8.
- Alp H, Orbak Z, Güler I, Altinkaynak S. Efficacy and safety of rectal thiopental, intramuscular cocktail and rectal midazolam for sedation in children undergoing neuroimaging. *Pediatr Int* 2002;44:628-34.
- Burckart GJ, White TJ 3rd, Siegle RL, Jabbour JT, Ramey DR. Rectal thiopental versus an intramuscular cocktail for sedating children before computerized tomography. *Am J Hosp Pharm* 1980;37:222-4.
- Beekman RP, Hoorntje TM, Beek FJ, Kuijten RH. Sedation for children undergoing magnetic resonance imaging: efficacy and safety of rectal thiopental. *Eur J Pediatr* 1996;155:820-2.
- Alp H, Güler I, Orbak Z, Karakelleoğlu C, Tan H, Eren S. Efficacy and safety of rectal thiopental; sedation for children undergoing computed tomography and magnetic resonance imaging. *Pediatr Int* 1999;41:538-41.
- Okutan V, Lenk MK, Sarici SU, Dündaröz R, Akin R, Gökcay E. Efficacy and safety of rectal thiopental sedation in outpatient echocardiographic examination of children. *Acta Paediatr* 2000;89:1340-3.
- Nguyen MT, Greenberg SB, Fitzhugh KR, Glasier CM. Pediatric imaging: sedation with an injection formulation modified for rectal administration. *Radiology* 2001;221: 760-2.
- Choi SC, Yoon SK, Kim GW, Jung YS, Pai KS, Cho JP. The efficacy and safety of rectal thiopental sodium for sedation of children in the emergency department. *J Korean Soc Emerg Med* 2003;14:387-94.