단시간 소아 안과 수술시 Propofol과 Thiopental/Halothane의 비교

부산대학교 의과대학 마취과학교실

김 성 태 · 김 해 규 · 백 승 완
김 인 세 · 정 규 섭

= Abstract =

Comparison of Propofol and Thiopental/Halothane for Short Duration Ophthalmic Surgical Procedures in Children

Sung Tae Kim, M.D., Hae Kyoo Kim, M.D., Seong Wan Baik, M.D.,
Inn Se Kim, M.D., Kyoo Sub Chung, M.D.,

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Pusan National University, Pusan, Korea

Experiences with propofol in pediatric anesthesia are limited. We undertook a study to evaluate the quantity of induction and recovery from anesthesia with propofol compared to thiopental/halothane. Fifty children received 2mg/kg of propofol as a loading dose followed by a maintenance dose of 9mg/kg/hr for first 30minutes and followed by 6mg/kg/hr thereafter. Fifty children received 5mg/kg of thiopental, and maintenance was provided with halothane (0.5%–1.5%). The interval between the end of the administration of propofol or thiopental/halothane and extubation, as well as discharge to the ward, was significantly shorter with propofol (5.43 versus 10.72 min and 10.30 versus 18.20 min, respectively). Pain on injection site were seen more frequently with propofol, whereas nausea and hiccup were only observed with thiopental. During the first 6 hour after the surgical procedure, analgesics were needed significantly more often in the thiopental group. In conclusion, propofol used as a single anesthetic for total intravenous anesthesia is a satisfactory agent for ophthalmic surgery of short duration in children.

Key Words : Pediatric, Propofol, Thiopental, Halothane, Ophthalmic surgery

서 론

마취의 유도과 유지동안 환자에게 불안감과 혈액 동학적 변화를 최소화시키기 위한 마취제의 개발에 많은 연구가 되고 있다. 또한 흡입마취제의 사용으로 인한 수술실내의 대기 오염과 수술실 근무자들

에게 지속적이고 과도한 노출로 인한 피해를 줄이기 위해 정맥 마취의 사용이 증가되고 있다. 정맥마취제는 대표적으로 thiopental sodium이 사용되고 있으나, 마취 유도시 기관지경련, 회복시 숙취현상과 더불어 술후 오심, 구토와 같은 부작용으로 다른 마취제의 개발이 활발히 연구되고 있다.

그 중 Propofol은 비교적 새로운 정맥 마취제¹⁾로서 빠른 마취의 도입과 회복을 일으키며 술 후 오심과 구토의 빈도가 낮고 회복시 숙취현상이 적은 장점을 가지고 있다^{2,3)}. 이런 propofol의 장점 특히 마취로 부터의 빠른 회복은 마취시 흡입마취제 대신 propofol을 주마취제로 하는 마취방법을 가능하게 하였으며 이에 대한 여러 결과들이 보고되고 있다. 그러나 소아, 특히 술 후 오심과 구토의 빈도가 많은 안과수술에서의 사용에 대한 보고는 아직 없다.

이에 저자들은 단시간의 안과 수술을 시행 받는 소아환자를 대상으로 마취시 주마취제로 Propofol과 Thiopental/ Halothane을 각각 투여하여 술중 혈액역동학적 변화, 마취 유도시와 회복시의 부작용의 빈도, 마취 회복에 걸리는 시간을 비교 검토하였다.

대상 및 방법

부산대학교 병원 중안수술실에서 예정시간 1시간 이내의 안과수술을 받는 미국마취과학회 신체등급 분류 1급인 3세 이상의 소아환자 30명을 대상으로 하였다. 대상환자중 전신마취 약제에 대해 알레르기가 있다든지 이전에 전신마취로 인한 부작용의 경험에 있는 경우, 전신 신체 장애자 그리고 최근 3개월 이내에 흡입 마취제를 이용한 전신마취 경험에 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

대상 환아는 전투약으로 수술 시작 45분전에 atropine sulfate 0.02mg/kg와 midazolam 0.1mg/kg을 근주했다. 수술실에 도착하면 즉시 심전도, 심박수, 호기말 이산화탄소 분압 및 수동 혈압계를 이용하여 혈압을 기록하였다. 가능하면 22 G 이상 크기의 polyvinyl catheter를 이용하여 손등이나 전완부에 정맥로를 확보했다. 그 후 환아가 안정되면 다시 혈압과 심박수를 측정하여 이를 기춘치로 하였다.

환아들은 무작위로 P군(Propofol)과 H군(Halothane)의 두군으로 나누었다. 모든 환아들은 100% 산소 3 L/분으로 1분간 preoxygenation을 시행한 후 P군에서는 propofol 2.0mg/kg를, H군에서는 thiopental 5mg/kg를 20초에 걸쳐 천천히 정주하여

마취를 유도했다. 마취유도가 되었다고 판단되면 양군에 succinylcholine 1.5mg/kg를 정주하고 조절호흡을 실시한 후 기관내 삽관을 하였고 지속적 근이완은 vecuronium 0.08mg/kg를 정주로 유지했다. 양군 모두에서 마취유도시의 부작용(주사시 통증, 기침, 후두경련, 오심, 구토)들을 조사하였다.

P군에서는 처음 30분간은 propofol 9mg/kg/h와 70% N₂O로, 그후에는 propofol 6mg/kg/h와 70% N₂O로 자동주입 펌프(TERUFUSION, STC-523, TERUMO)를 이용하여 지속 주입함으로써 마취를 유지하였고 H군에서는 halothane (0.5%~2%)와 70% N₂O로 적절히 마취를 유지하였다. P군에 있어서 마취중 무의식적인 움직임이 보이면 propofol 0.5mg/kg를 추가 정주하였다. H군에서 필요한 경우 추가로 vecuronium을 초회량의 1/3에서 1/4을 정주하였다. 적절한 마취의 깊이는 양군에서 심박수와 평균 동맥압이 마취유도전의 20% 범위내에 유지되도록 조절하였다. Pulse oxymeter (CADIOCAP II, Datex)를 이용하여 동맥혈 산소포화도를 측정하여 95%이하의 경우는 산소농도를 높여서 저산소혈증의 위험성을 배제하였고 호기말 이산화탄소분압은 35~45mmHg로 유지되도록 환기량을 조절하였다. 수술 종료전에 atropine sulfate 0.03mg/kg와 neostigmine 0.06mg/kg를 정주하여 근이완으로부터 회복시켰다.

양군에서 수술 종료 예정 약 3분전에 propofol, nitrous oxide 및 halothane의 투여를 중지하였다. 발판은 환자가 충분한 자발 호흡이 가능하고(자발 호흡상태에서 동맥혈 산소포화도 95% 이상, 호기말 이산화탄소 분압 40mmHg 이하) 술자의 명령에 의해 눈을 뜰 수 있을 때 실시하였으며, 이 때 마취제 투여 중단 부터 발판까지의 시간을 측정하였다.

발판후 환아들은 회복실로 옮겨져 회복의 질과 완전히 회복되어 병실로 이송될 수 있을 때까지의 시간을 측정하였다. 회복의 질은 회복시의 부작용(회복시의 불안, 흥분, 울음, 오심, 구토, 떨림, 진통제의 필요)의 유무로 판정하였다. 회복실에서의 퇴실기준은 Aldrete's score를 만족시키는 경우로 하였다.

결과의 통계학적인 분석은 t-test로 하고 $p < 0.05$ 일때를 통계학적 유의성이 있다고 하였다.

결 과

나이, 체중, 성별, 수술기간 그리고 수술의 종류등은 양군에 있어서 통계적으로 유의한 차가 없었다(표1).

Propofol이나 halothane투여 종료후부터 발판까지의 시간은 P군에서 5.43 0.16분으로 H군의 10.72 0.29분에 비해 의의있게 짧았다($p < 0.05$). P군에서는 모두 발판의 기준을 만족시켰지만 H군에서는 10명의 소아가 발판때까지 술자의 명령에 의해서도 의식을 회복하지 않았다. 그러나 기관내 삽관이 된 상태로 인한 기침과 움직임때문에 발판을 시행하였

다.

회복실에 도착한 후부터 회복실 퇴실 기준을 만족시키기까지의 시간도 P군에서 10.30 0.21분으로 18.20 0.43분인 H군에 비해 의의있게 짧았다($p < 0.05$, 표2).

P군은 마취유도시 심박수는 비교적 안정되었으며 마취유도전의 5-10% 정도 감소를 보였고 평균 동맥압은 마취 유도전보다 1분후에 9.3% 감소했으며 5분뒤에 14.1% 감소하였다. H군에 있어서는 평균 동맥압은 마취유도전보다 1분후에 4%, 5분뒤에 8% 증가하였으며 심박수는 7-11% 정도의 증가를 보였다. 마취 유지중에는 양군 모두에서 혈압과 심박수가 안정되었으며 propofol이나 halothane의 작은 증량 혹은 감량으로 쉽게 조절 가능한 폭에서 변동을 보였다(그림 1,2).

Table 1. Characteristics of Patients

	Propofol group	Thiopental/halothane group
No.	15	15
Age(yr)*	8.4 ± 3.9 (3-15)	6.9 ± 3.0 (3-12)
Weight(kg)*	27.2 ± 10.9 (10-45)	24.9 ± 10.6 (14-49)
Sex(M/F)	6/9	8/7
Operating time(min)*	33.3 ± 12.2	35.5 ± 11.3
Type of surgery		
XT correction	11	13
Frontalis sling	3	2
Excision of epidermoid	1	0

* Values are mean ± SD

Table 2. Interval between end of Drug Administration and Extubation and Discharge from the Recovery Room

	Propofol group	Thiopental/halothane group
Time to recovery(min)*	5.43 ± 0.16	10.72 ± 0.29
Time to discharge from recovery room(min)*	10.30 ± 0.21	18.20 ± 0.43

* $p < 0.05$

*Values are mean ± SD

Fig 1. Changes of heart rate

P group : propofol group

H group : thiopental/halothane group

#compared with baseline heart rate of thiopental/halothane group ($P < 0.05$)

*compared with baseline heart rate of propofol group ($P < 0.05$)

**compared with baseline heart rate of propofol group ($P < 0.01$)

Fig 2. Changes of mean arterial pressure

MAP : mean arterial pressure

P-MAP : mean arterial pressure of propofol group

H-MAP : mean arterial pressure thiopental/halothane group

#compared with baseline mean arterial pressure of thiopental/halothane group ($P < 0.05$)

*compared with baseline mean arterial pressure of propofol group ($P < 0.05$)

마취유도시의 부작용은 H군에서는 thiopental sodium의 주사시 주사부위의 통증울 호소한 예가 없었으나 P군에서는 3명에서 주사시 통증을 호소했다. Hiccup은 H군에서 1 예 관찰되었다(표 3).

회복의 질은 P군에서 회복시 울었던 1 예를 제외하고는 모든 예에서 술자의 명령에 반응하여 조용히 회복되었으나, H군에서는 9명(60%)에서 agitation, uncooperation, crying 등의 부작용이 나타났다. 술 후 회복실에서 오심과 구토의 빈도는 P군에서는 나타나지 않았고 H군에서는 3예에서 오심이 나타났다. 술후 첫 6시간 동안에 P군의 환아에서는 1명(약 7%)만이 진통제를 요했으나, H군에서는 6명(40%)에서 술후 진통을 위해 진통제가 필요했다(표 4).

고 찰

Propofol은 diisopropylphenol로서 1977년 Kay와 Rolly에 의해 처음 임상 적용된 후 지금까지 마취유도나 마취유지시의 주마취약물로 널리 사용되고 있다. Propofol은 다른 정맥마취제에 비해 비교적

신속한 각성을 하며 술 후 혼미 상태와 오심등의 부작용이 아주 적은 특징이 있다⁴⁻⁷⁾.

초기의 연구에 의하면 propofol의 생체내 제거율은 매우 높아서 1.7L/min이고 elimination half-life는 1.5-3.0시간이라고 했다^{8,9)}. 이 제거율은 간 혈류량보다 많아서 propofol의 간의 대사가 있을 것으로 생각되어왔다. 그러나 최근의 연구에 의하면 제거율이 보다 낮아 1.4L/min이고 terminal half-life가 13-14시간으로 이전의 연구보다 긴 것으로 보고된다¹⁰⁾. Propofol은 다른 어떤 정맥마취제보다 지질용해도가 높으며 이때문에 뇌로의 빠른 재분포와 빠른 각성을 일으키게 된다¹¹⁾. Propofol의 약역학은 간 또는 신질환에 영향을 받지 않는 것으로 보고되고 있으나 장기부전 환자에서는 제거에 더 많은 시간이 걸리는 것으로 보고된다^{12,13)}.

나이에 따른 영향이 propofol의 약역학에 큰 영향을 끼치며 노인들에 있어서는 용량의 감소가 필요하다. 이는 volume of distribution의 감소와 elimination half-life의 증가에 기인하는 것이다. 노인들의 propofol에 대한 감수성의 증가는 EEG로 쉽게 증명된다. 소아에 있어서는 volume of distribution

Table 3. Incidence of Side Effects

Side effect	Propofol group	Thiopental/halothane group
Pain on injection site	3(20%)	0(0%)
Hiccup	0(0%)	1(6.7%)

Table 4. Quality of Awakening

Activity	Propofol group	Thiopental/halothane group
Agitated, uncooperative, crying	1(6.7%)	9(60%)
Nausea	0(0%)	3(20%)
Vomiting	0(0%)	0(0%)
Need for analgesic (during 1st 6hrs)	1(6.7%)	6(40%)

의 증가와 증가된 제거율로 인해 더 많은 양의 propofol이 필요하다¹⁴⁾.

연구들에 의하면 통상 성인에 있어서 마취 유도 용량은 2.0–2.5mg/kg이며 주입속도, 나이, 전신상태에 따라 달라진다. 노인에서는 1.0–1.5mg/kg로 천천히 주사해야 하며 소아에서는 2.5–3.0mg/kg로 많은 양이 필요하다^{15,16)}. Purcell–Jones 등¹⁵⁾은 전 처치된 소아에서 2.0mg/kg가 부드러운 유도에 적합하지 않았다고 했다. 또한 Valtonen 등¹⁷⁾에 의하면 전 처치한 소아에서 propofol의 loading dose로 2.0–2.5mg/kg를 투여했을 때 적합하지 않았다고 했다. 그러나 저자의 경우는 midazolam으로 전 처치하여 마취유도시 loading dose로 2.0mg/kg를 투여하였지만 안정된 마취유도를 이룰 수 있었다. 이와 같은 차이 점은 사용된 전부약 약제에 의한 것으로 사료된다. Propofol에 의한 마취유도시에는 안검반사의 소실 보다는 의식의 소실을 지켜봐야 한다. 왜냐하면 안검반사의 소실은 의식소실보다 낮은 혈장농도에서 이루어 지기 때문에 마취깊이의 좋은 지표가 되지 못한다.

호흡계에 미치는 propofol의 영향을 보면 약 20%에서 투여 직후 무호흡을 보이며 이는 thiopental,

methohexital이나 etomidate에 의한 것과 유사하다. 하지만 propofol의 경우 무호흡의 기간이 다른 약제보다 길다고 한다^{18,19)}. Propofol에 의한 무호흡은 주입속도를 천천히 함으로서 빈도를 감소시킬 수 있다²⁰⁾. Propofol은 CO₂에 대한 호흡반응을 억제시키고 저산소증에 의한 호흡반사도 억제시킨다. 기도반사에 대한 효과에 대해서는 서로 상반되는 연구결과들이 보고되고 있으나 laryngoscopy나 기관내 삽관에 대해서는 thiopental과 별 차이가 없다. 흡입마취제와 비교했을 때 기관지 확장작용도 없다²¹⁾. 그러나 본 연구에서는 호흡계의 영향에 대하여서는 관찰하지 않았으므로 이에 대한 결과는 알 수가 없었다.

심혈관계에 미치는 propofol의 효과는 혈압 하강이며 이는 심박출량의 감소와 전신 혈관저항의 감소에 기인하는 것이다²²⁾. 전신 혈관저항의 감소와 안정된 전부하에도 불구하고 심박출량이 감소하는 것으로 보아 propofol은 직접적인 negative inotropic 효과를 가지는 것으로 보인다²³⁾. 적출심장에 대한 연구에서 propofol은 심근 수축력을 감소시켰다. 혈압의 감소에도 심박수는 안정되게 유지되며 이는 압수용체의 반응을 resetting시킨 것에 기인하는 것

으로 생각되었다²⁴⁾. 그러나 최근의 연구에 의하면 propofol은 압수용체 반응의 억제 및 뇌간에서 nor-epinephrine의 방출을 줄인다고 한다²⁵⁾. 본 실험에서도 propofol의 경우 마취유도시 혈압하강과 심박수의 감소가 관찰되었으나 thiopental/halothane군에 비해서는 심하지 않았고, 심박수는 약 10-15분 후 마취유도전 범위로 환원됨이 관찰되었다.

Propofol은 용량에 비례하여 중추신경계 기능을 억제한다. Propofol은 gammaaminobutyric acid (GABA)가 그 수용체에 결합하는 것을 촉진시켜 chloride channel의 전도성을 촉진시켜 그 작용을 나타낸다²⁶⁾. 또한 뇌대사율을 낮추고 뇌 관류압을 줄여서 두개내압을 낮춘다. Propofol 투여 후 불수의적 운동을 나타낼 수가 있으며, 이는 subcortical activity에 관계되고 methohexital이나 etomidate보다 그 빈도가 낮다^{18,19)}. 본 연구에서는 불수의적 운동이 2예에서 관찰되었다. Propofol은 항경련작용을 가지며 조절되지 않는 간질의 치료에 효과가 있는 것으로 밝혀졌다^{27,28)}. 진정 농도에서 propofol은 EEG의 beta파를 증가시킨다²⁹⁾.

Propofol은 마취회복이 다른 정맥마취제보다 빨라서 완전 정맥마취에 사용될 수 있다. 그러나 propofol 단독으로는 진통작용이 없어서 마약성 진통제나 benzodiazepine을 첨가함으로써 마취 효과를 증대시킬 수 있다. Benzodiazepine, 특히 적은 양의 midazolam을 사용했을 때 마취의 각성에는 지연없이 propofol의 망각효과(amnestic effect)를 증강시킬 수 있으며, 술중 각성 경험의 빈도를 현저히 줄일 수 있다. 또한 fentanyl을 사용함으로써 완전정맥마취의 훌륭한 background가 된다. Ketamine도 propofol과 병용 사용이 가능한 정맥마취제로서 ketamine의 교감신경장 작용은 propofol의 심혈관계 억제작용을 상쇄함으로써 좋은 균형마취를 이룰 수 있다³⁰⁾. 또한 N2O와 함께 사용하여 마약성 진통제를 사용하지 않고도 진통 효과를 얻을 수 있다. 본 연구에서는 기관내 삽관을 하여 두군을 비교하였으므로 술 후 호흡장애의 위험이 있는 마약성 진통제 대신 보다 안전하고 체내에서 배설도 빠른 N2O를 사용하였다.

본 연구에 의하면 propofol을 이용한 단시간 안과 수술에서 소아들의 각성 정도는 매우 만족할 만 했다. 약물 주입 중단 후 발판까지의 시간, 회복실에서 병동으로의 이송시간은 propofol군이 thiopental/halothane군보다 유의성있게 짧았다. 이와 비슷하게 단시간 수술을 받는 성인에서도 propofol주입 중단 후부터 발판까지의 시간은 11분이었다³¹⁾. 하지만 이들은 경구 diazepam 10mg으로 전처치하였고 propofol의 first-stage elimination half life($t_{1/2}$)가 소아보다 짧다³²⁾. 소아들을 대상으로한 Puttick 및 Rosen³³⁾의 연구에서는 평균회복시간이 propofol은 22분 그리고 thiopental/halothane의 경우는 29분이었다. 그러나 저자의 연구에서는 회복시간이 보다 짧았는데 이는 어느정도 지속 정주 주입의 중단하는 시기와 관련이 있으리라 생각한다. Propofol bolus 투여시보다는 지속 정주주입의 경우 약물이 축적되지 않아 더 빠른 회복을 볼 수 있다고 한다^{34,35)}.

Propofol주입시 통증을 감소시키기 위해서 성인에서는 propofol의 fat emulsion을 사용함으로써 감소시킬 수 있었다³⁶⁾. 본 연구에서는 3예에서만 주사시 통증을 호소했다. 주사시 통증은 주사하는 정맥의 크기와 관계가 있어^{37,38)} 손등의 작은 정맥을 사용시 많이 불수있는데 저자의 경우는 대부분 전완부의 큰 정맥을 사용함으로써 주사시 통증을 줄일 수 있었던 것으로 보여진다. Saint-Maurice등³⁹⁾의 연구에 의하면 소아에 있어서 propofol주사시 약 30% 빈도의 주사부위 통증을 보았으며 통증을 호소한 모든 소아들은 22 G의 카테터를 사용했다고 하였다. 결국 카테터의 크기도 주사시 통증에 관여하는 것으로 보이나 저자의 실험에서는 주입속도를 천천히 함으로써 통증을 줄일 수 있지 않았나 유추할 수 있다. Propofol에 lidocaine을 섞어서 사용하여 주사시에 통증이 감소했다는 보고도 있다^{32,33)}. 이때 lidocaine의 용량은 0.1-0.2mg/kg가 적당하다고 한다^{40,41)}. 그러나 propofol주사시 통증은 약제의 정맥 자극 (venous irritation) 과는 관계가 없다는 보고도 있다⁴²⁾.

통증이나 오심, 구토 같은 부작용들은 thiopental군

보다는 propofol군에서 술 후에 더 적게 관찰되었다. Mehernoor등⁴³⁾의 연구에 의하면 N₂O를 propofol에 부가적으로 사용한 군에서 오심이 증가되었다고 하며 술 후 오심의 감소는 chemoreceptor trigger zone이나 중추의 dopaminergic receptor에 작용하는데 대한 결과와는 관계가 없다고 한다. Gunawardane와 White⁴⁴⁾의 보고에는 부인과 수술을 시행받은 환자에서 propofol과 N₂O를 혼합하여 사용한 환자에서는 propofol 단독 사용한 환자에 비해 술 후 오심의 빈도가 차이가 있다고 했으나 본 연구에서는 N₂O를 혼합하여 사용했음에도 불구하고 술 후 오심은 나타나지 않았다. McCollum등⁴⁵⁾에 의한 연구에서도 methohexital보다 propofol로 마취유도한 경우 더 적은 수의 부작용을 관찰했다고 했다. 술 후 오심과 구토의 빈도는 외래수술 환자에서 수술종류에 따라 12-54% 까지 보고되며⁴⁶⁾ 사시수술 환자에서는 84%까지 보고된다⁴⁷⁾. 본 연구에서 오심과 구토의 빈도는 P군에서는 나타나지 않았고 H군에서는 20%에서 나타났다. 이런 빈도의 차이는 수술방법의 차이와 본 연구에서의 조사방법의 차이라고 생각된다. 본 연구에서 오심과 구토는 회복실에서 발생한 경우만을 조사하였고 병실에서의 조사는 하지 않았다.

Briggs등⁴⁸⁾은 부인과적 검사를 실시하는 환자에서 propofol과 thiopental을 사용하여 연구한바 propofol은 일시적인 진통작용이 있는데 반해 thiopental은 오히려 항진통작용이 있다는 것을 주장했다. 그들의 연구와 비슷하게 본 연구에서도 propofol을 사용한 군에서는 thiopental/halothane을 사용한 군에 비하여 술 후 첫 6시간에 진통제와 진정제의 요구가 현저하게 적은 것을 나타내었다.

결론적으로 propofol의 지속 투여에 의한 마취의 유도는 종래의 thiopental/halothane보다 단시간의 안과수술을 받는 소아들에 있어서 안전하고 더 효과적인 마취를 제공한다 하겠다. Propofol마취후의 각성의 속도와 질은 thiopental/halothane을 사용한 경우에 비해 월등했다. 자발적인 움직임이나 주사시 통증은 propofol의 경우가 더 흔했으나 반면에 구토나 오심 같은 부작용은 thiopental/halothane의 경우

에서 더 흔히 관찰되었다.

마취유지후 각성시까지 걸리는 시간은 구두명령에 반응하는 경우 propofol은 5.43 0.16분인데 비하여 thiopental/halothane의 경우는 10.72 0.29로 propofol의 경우가 현저하게 빠른 각성을 보였다. 이는 Johnston등⁴⁹⁾이 외래마취의 경우 연구하여 발표한 것과 거의 비슷한 양상을 나타내었다.

이비인후과 환자에서 소아를 대상으로 저자와 비슷한 용량과 같은 약제를 사용한 Borgeat등⁵⁰⁾의 연구 결과도 저자의 연구와 거의 비슷한 각성시간을 나타냄으로써 소아에서는 propofol이 thiopental/halothane에 비해 각성시간이 빠른 것을 확신한 것으로 사료된다. 각성시의 특징적인 증상은 propofol군에서는 halogenated agents를 사용한 환자군과는 달리 마취의 회복동안 숙취를 호소하는 경우가 없으므로, 회복시에 만족스러운 각성을 나타내었다. 또한 이들의 연구에서도 본 연구와 마찬가지로 술 후 오심이나 구토 등의 증세가 propofol군이 thiopental/halothane군보다 현저히 낮은 빈도를 나타냄을 보이고 있다.

요 약

단시간의 안과수술을 받는 소아환자 30명을 대상으로 마취시 주마취제로 propofol또는 thiopental/halothane을 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 양군 모두에서 마취유도 및 유지시에 혈압 및 심박수는 기준치의 20% 이내를 유지하였으며, P군에서 H군에 비해 동맥압이 낮았다.

2. 마취유도시의 부작용은 P군에서 주사시 통증 3예, 불수의적 운동 1예 등이 나타났으며, H군에서는 1예에서 딸꾹질이 나타났다.

3. 마취제 투여 종료 후 발판까지의 시간은 P군에서 H군에 비해 유의있게 짧았다.

4. 발판 후 회복실에서 퇴실 조건을 만족시키기까지의 시간은 P군에서 H군에 비해 유의있게 짧았다.

5. 회복시 불안, 흥분, 오심등의 부작용은 P군에 비해 H군에서 더 많이 나타났다.

이상과 같은 결과로 propofol을 주마취제로 한 전신마취 방법은 기존의 흡입 마취제에 의한 방법에 비해 빠른 회복을 보이며, 안전하게 사용할 수 있는 방법이라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Kay B, Rolly C. I.C.I. 35868, A new intravenous induction agent. *Acta Anaesthesiol Belg* 1977;28:303-16.
2. Nightingale P, Healy TES, Hargreaves J, McGuinness K, Kay B. Propofol in emulsion form: induction characteristics and venous sequelae. *Eur J Anaesthesiol* 1985;2: 361-8.
3. Cockshott ID. Propofol pharmacokinetics and metabolism—an overview. *Postgrad Med* 1985; 61(Suppl 3):45-50.
4. Mackenzie N, Gran, IS. Comparison of propofol with methohexitone in the provision of anaesthesia for surgery under regional blockade. *Br J Anaesth* 1985; 57:1167-72.
5. Johnston R, Noseworthy T, Anderson B, Konopad E, Grace M. Propofol versus thiopental for outpatient anesthesia. *Anesthesiology* 1987;67:431-3.
6. Machenzie N, Grant IS. Propofol ("Diprivan") for continuous intravenous anesthesia. A comparison with methohexitone. *Postgrad Med J* 1987;61(Suppl):70-5.
7. Grant IS, Mackenzie N. Recovery following propofol ("Diprivan") anesthesia a review of three different anaesthetic techniques. *Postgrad Med J* 1985;61(Suppl):133-7.
8. Cockshott ID. Propofol ('Diprivan') pharmacokinetics and metabolism—An overview. *Postgrad Med J* 1985;61:45-50.
9. Cockshott ID, Briggs MP, Douglas EJ, White M. Pharmacokinetics of propofol in female patients. *Br J Anaesth* 1987;59:1103-10.
10. Morgan DJ, Campbell GA, Crankshaw DP. Pharmacokinetics of propofol when given by intravenous infusion. *Br J Pharmacol* 1990; 30:144-8.
11. Queruel PL, Francon D, Lacorelle B, Shafer SL. Le reveil apres anesthesie au propofol pour chirurgie ORL de courte duree. *Ann Fr Anesth Reanim* 1987;273-6.
12. Morcos WE, Payne JP. The induction of anaesthesia with propofol ('Diprivan') compared in normal and renal failure patients. *Postgrad Med J* 1985; 61(suppl): 62-3.
13. Servin F, Cockshott ID, Farinotti R, Briggs MP. Pharmacokinetics of propofol infusions in patients with cirrhosis. *Br J Anaesth* 1990;65: 177-83.
14. Dyck JB, Varvel J, Hung O, Shafer SL. The pharmacokinetics of propofol vs age. *Anesthesiology* 1991;75(suppl):A315.
15. Purcell-Jones G, Yates A, Baker JR, James IG. Comparison of the induction characteristics of thiopentone and propofol in children. *Br J Anaesth* 1987;59: 1431-6.
16. Purcell-Jones G, James IG. The characteristics of propofol("Diprivan") for the induction of general anesthesia for paediatric surgery. *Postgrad med J* 1985;61 (Suppl3):115.
17. Valtonen M, Iisalo E, Kanto J, Tikkanen J. Comparison of propofol and thiopentone for induction of anaesthesia in children. *Anaesthesia* 1988;43:696-9.
18. Best N, Traugott F. Comparative evaluation of propofol or methohexitone as the sole anaesthetic agent for microlaryngeal surgery. *Anaesth Intensive Care* 1991;19: 50-6.
19. Boysen K, Sanchez R, Krintel JJ, Turtle M. Induction and recovery characteristics of propofol, thiopental and etomidate. *Acta Anaesthesiol Scand* 1989;33:689-92.

20. Stokes DN, Hutton P. Rate-dependent induction phenomena with propofol: Implications for the relative potency of intravenous anesthetics. *Anesth Analg* 1991;72:578-83.
21. Mehr EH, Hirshman CA, Lindeman KS. The effect of halothane, propofol and thiopental on peripheral airway reactivity. *Anaesthesiology* 1992;77(suppl):A1212.
22. Patrick MR, Blair IJ, Feneck RO, Sebel PS. A comparison of the haemodynamic effects of propofol ('Diprivan') and thiopentone in patients with coronary artery disease. *Postgrad Med J* 1985;61:23-7.
23. Gauss A, Heinrich H, Wilder-Smith OHG. Echocardiographic assessment of the haemodynamic effects of propofol: A comparison with etomidate and thiopentone. *Anaesthesia* 1991;46:99-105.
24. Cullen PM, Turtle M, Prys-Roberts C, Krintel JJ. Effect of propofol anaesthesia on baroreflex activity in humans. *Anesth Analg* 1987;66:1115-20.
25. Ebert TJ, Muzi M, Berens R, Goff D, Kampine JP. Sympathetic responses to induction of anesthesia in humans with propofol or etomidate. *Anesthesiology* 1992;76:725-33.
26. Peduto VA, Concas A, Santoro G, Biggio G, Gessa GL. Biochemical and electrophysiologic evidence that propofol enhances GABAergic transmission in the rat brain. *Anesthesiology* 1991;75:1000-9.
27. Parma A, Massei R, Pesenti A, Rosen M. Cerebral blood flow velocity and cerebrospinal fluid pressure after single bolus of propofol. *Neurol Res* 1989;11: 150-2.
28. Drummond JC, Iragui-Madoz VJ, Alksne JF, Kalkman CJ. Masking of epileptiform activity by propofol during seizure surgery. *Anesthesiology* 1992;76:725-33.
29. Borgeat A, Dessilbourg C, Popovic V, Meiser D, Blanchard M, Schwander D. Propofol and spontaneous movements: An EEG study. *Anesthesiology* 1991;74:24-7.
30. Guit JB, Koning HM, Coster ML, Spence AA. Ketamine as analgesic for total intravenous anaesthesia with propofol. *Anaesthesia* 1991; 46:24-7.
31. Hannallah RS, Baker SB, Casey W. Propofol: Effective dose and induction characteristics in unpremedicated children. *Anesthesiology* 1991;74:217-9.
32. Valtonen M, Iisalo E, Kanto J, Rosenberg P. Propofol as an induction agent in children: pain on injection and pharmacokinetics. *Acta Anaesthesiol Scand* 1989;33:152-5.
33. Puttick N, Rosen M. Propofol induction and maintenance with nitrous oxide in paediatric outpatient dental anaesthesia. A comparison with thiopental-nitrous oxide-halothane. *Anaesthesia* 1988;43:646-9.
34. Jessop E, Grounds RM, Morgan M, Lumley L. Comparison of infusions of propofol and methohexitone to provide light general anaesthesia during surgery with regional block. *Br J Anaesth* 1985;57:1173-7.
35. Kay B, Hargreaves J, Sivalingam T, Healy TEJ. Intravenous anaesthesia for cystoscopy: a comparison of propofol or methohexitone with alfentanil. *Eur J Anaesthesiol* 1986;3:111-20.
36. Cummings GC, Spence AA. Comparison of propofol in emulsion with althesin for induction of anaesthesia. *Br J Anesth* 1985;57:234-5.
37. Kwar P, Dundee JW. Frequency of pain on injection and venous sequelae following the IV administration of certain anaesthetics and sedatives. *Br J Anaesth* 1982; 54: 935-9.
38. Mackenzie N, Grant IS. Comparison of the

- new emulsion formulation of propofol with methohexitone and thiopentone for inducing anaesthesia in day-cases. *Br J Anaesth* 1985;57:725-31.
39. Saint-Maurice C, Landais A, Cockshott ID. Le propofol comme agent d'induction en anesthésie pédiatrique: étude clinique préliminaire. *Ann Fr Anesth Reanim* 1987;6:269-72.
40. Gehan G, Karlubi P, Quinet F, Leroy A, Rathat C. Optimal dose of lignocaine for preventing pain on injection of propofol. *Br J Anaesth* 1991;66:324-6.
41. Klement W, Arndt JO. Pain on injection of propofol: Effects of concentration and diluent. *Br J Anaesth* 1991;67:281-4.
42. Carmeron E, Johnston G, Crofts S, Morton NS. The minimum effective dose of lignocaine to prevent injection pain due to propofol in children. *Anesthesia* 1992;47:604-6.
43. Mehernoor FW, Rudy MS, Paul FW, Bahr M. Effect of propofol on the incidence of post-operative vomiting after strabismus surgery in pediatric outpatients. *Anesthesiology* 1991;75:204-9.
44. Gunawardane RD, White DC. Propofol and emesis. *Anaesthesia* 1988;43(suppl): 65-71.
45. McCollum JS, Milligan KR, Dundee JW. The antiemetic action of propofol. *Anesthesia* 1988;43:239-40.
46. Pataky AO, Kitz DS, Andrew RW, Lecky JH. Nausea and vomiting following ambulatory surgery: Are all procedure created equal?. *Anesth Analg* 1988;67:S163
47. Abramowitz MD, Oh TH, Epstein BS, Ruttiman UE, Friendly DS. The antiemetic effect of droperidol following outpatient strabismus in children. *Anesthesiology* 1983;59:579-83.
48. Briggs LP, Dundee JW, Bahar M, Clarke RSS. Comparison of the effect of diisopropyl phenol (ICI 35868) and thiopentone on response to somatic pain. *Br J Anaesth* 1982;54:307-11.
49. Johnston R, Northworthy N, Anderson B. Propofol versus thiopental for outpatient anesthesia. *Anesthesiology* 1987;67:431-3.
50. Borgeat A, Popovic V, Meier D, Schwander D. Comparison of propofol and thiopental/halothane for short-duration ENT surgical procedures in children. *Anaesth Analg* 1990;71:511-5.
-