

## 호랑이에서 Ketamine HCl/Xylazine HCl의 병용마취효과

신남식 · 권수완 · 한덕환

자연농원 동물원

### 서 론

호랑이는 고양이과에 속하며 8아종의 호랑이로 분류되고 있으나 현재는 벵갈 호랑이, 시베리아 호랑이, 수마트라 호랑이, 말레이시아 호랑이 등 4종이 야생에 주로 서식하고, 자바 호랑이는 멸종위기에 처해 있으며 카스피 호랑이, 아모이 호랑이, 파리 호랑이 등 3종의 호랑이는 지구상에서 멸종된 것으로 보고되어 있다.<sup>10,15)</sup>

동물원에서 사육중인 대형 고양이과 동물의 마취는 수술도중에 환측의 작은 움직임 또는 각성으로 인해 동물 및 사람에게 위험한 상황을 초래할 수 있기 때문에 특별히 조심스럽게 행하여지고 있다. 포획 및 이동을 목적으로 하는 경우 뿐만아니라 투쟁에 의한 외상의 처치, 이상의 상태하에서 진단을 하기 위한 것과 환동물의 치료 등을 위해 장·단시간의 마취가 빈번히 이루어지고 있다.

호랑이 및 대형 고양이과 동물의 마취에 이용되는 약물로서 phencyclidin<sup>1,4,11,17)</sup>, promazine<sup>4,8,11)</sup>, etorpine<sup>4,7,8,19)</sup>, cyclohexanone<sup>2,4,8)</sup>, tiletamine<sup>1,2,4,8)</sup>, Telazole<sup>3,4,7,18)</sup>(tiletamine과 zolazepam 1:1 합제), xylazine<sup>11,13,21)</sup>, ketamine<sup>1,5,6,8,11)</sup> 등이 소개되어 있으나 근래에는 ketamine을 이용한 마취가 효과적인 것으로 보고되고 있다.<sup>11)</sup> 그러나 ketamine을 이용한 마취시 경련 및 유연 등의 부작용이 나타나 ketamine과 xylazine의 병용마취방법도 추천되고 있다.<sup>4,11,20)</sup>

저자 등은 최근 5년간 자연농원에서 사육중인 벵갈 호랑이, 시베리아 호랑이 및 벵갈 호랑이의 돌연변이종인 백호<sup>9,16)</sup>에서 외과적 처치를 위해 ketamine과 xylazine을 각각 8mg/kg, 2mg/kg을 병용하여 마취를 실시하였을 때 나타난 각 품종의 마취시간과 특

이적인 임상증상을 비교 관찰하였던 바 그 결과를 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

공시동물: 공시동물은 Table 1에서와 같이 시베리아 호랑이 4례, 백호 6례 및 벵갈 호랑이-1군 10례와 벵갈 호랑이-2군 10례 였으며. 각 군의 평균연령은 5.9세, 5.3세, 3.2세 및 2.8세 였다. 또한 각 군의 평균체중은 시베리아 호랑이 150kg, 백호 135kg, 벵갈 호랑이-1군 125kg 및 벵갈 호랑이-2군은 121kg으로 나타났으며 각각의 공시동물은 마취전 12시간 동안 절식시켰다.

마취제의 투여: Table 1에서와 같이 시베리아 호랑이, 백호 및 벵갈 호랑이-1군에서는 ketamine 8mg/kg과 xylazine 2mg/kg을 그리고 벵갈 호랑이-2군은 ketamine과 xylazine를 각각 5mg/kg, 1mg/kg의 용량으로 방사된 상태에서 블로우 건(blow gun)을 이용하여 근주하였다.

진정 도입 및 각성시간의 측정: 블로우 건을 이용하여 정량의 마취제를 모두 근주한 기간의 중간시점을 마취제 주사시간으로 하여 마취제를 주사한 후 동물이 고개를 떨구고 쓰러지는 시간(mean Induction time; MIT)과 고개를 드는 시간(mean arousal time; MAT) 및 일어선 후 걸어서 걸어가 수 있는 시간(mean walk time; MWT)을 각각 측정하였다.

호흡수 및 체온의 측정: 호흡수는 20분 간격으로 측정하였으며 체온은 체온계를 이용하여 마취가 이루어진 시기부터 직장온도를 10분 간격으로 측정하였다.

임상증상의 관찰: 마취시의 임상증상은 각 군별로

도입기, 마취기 및 각성기를 기준으로 하여 비교관찰하였다.

## 결 과

호랑이에서의 각 군별 ketamine과 xylazine을 병용마취한 결과는 다음과 같다.

**진정도입 및 각성시간 :** Ketamine과 xylazine을 각각 8mg/kg, 2mg/kg의 용량으로 병용마취한 결과에서 주사후 쓰러지는 시간(MIT)은 시베리아 호랑이 16.1 ± 3.5분, 백호 15.5 ± 2.41분 이었으며 벵갈 호랑이-1군은 12.3 ± 2.5분으로 벵갈 호랑이-1군이 비교적 빠르게 나타났다. 쓰러진 뒤로부터 머리를 드는 평균시간(MAT)은 시베리아 호랑이 44.2 ± 9.5분, 백호 48.3 ± 8.6분으로 비교적 짧았으나 벵갈 호랑이-1군은 58.7 ± 5.8분으로 늦게 고개를 들었다.

머리를 든 뒤로부터 일어서서 조금씩 걷게되는 평균시간(MWT)은 시베리아 호랑이 110.6 ± 11.6분, 백호 106.7 ± 13.1분으로 회복이 지연되어 나타났으나 벵갈 호랑이-1군은 99.6 ± 10.2분으로 비교적 짧게 나타났다.

Ketamine과 xylazine을 각각 5mg/kg, 1mg/kg의 용량으로 병용마취한 벵갈 호랑이-2군의 결과는 주사후 쓰러지는 평균시간(MIT) 10.8 ± 3.2분, 쓰러진 후 고

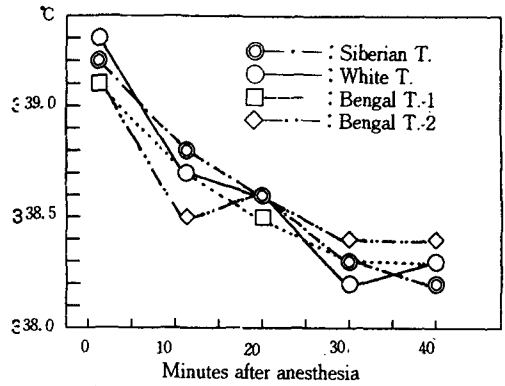


Fig 1. Changes of body temperatures in anesthetized tigers.

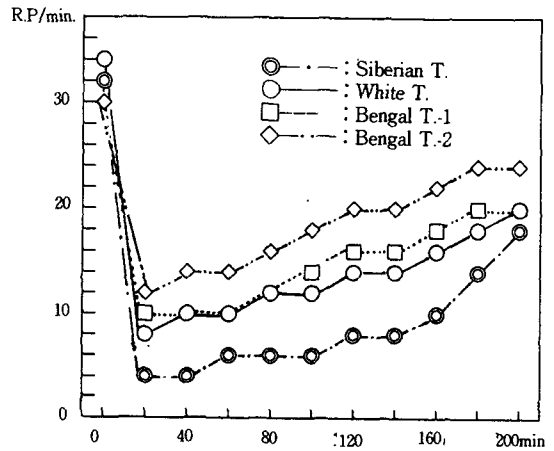


Fig 2. Changes of respiratory rate.

Table 1. Tigers Anesthetized with Combined Ketamine and Xylazine

Group	No. of cases	Ave. of age(year)	Ave. of body weight(kg)	Dosage ketamine	(mg/kg) xylazine
Siberian Tiger	4	5.9	150	8	2
White Tiger	6	5.3	135	8	2
Bengal Tiger-1	10	3.2	125	8	2
Bengal Tiger-2	10	2.8	121	5	1

Table 2. Mean Incuction time Time(MIT), Mean Arousal Time(MAT) and Mean Walk Time(MWT) in Tigers immobilized with Ketamine and Xylazine

Group	MIT*	MAT**	MWT***
Siberian Tiger	16.1 ± 3.5 <sup>#</sup>	44.2 ± 9.5	110.6 ± 11.6
White Tiger	15.5 ± 2.4	48.3 ± 8.6	106.7 ± 13.1
Bengal Tiger-1	12.3 ± 2.5	58.7 ± 5.8	99.6 ± 10.2
Bengal Tiger-2	10.8 ± 3.2	32.3 ± 4.3	78.5 ± 7.3

<sup>#</sup> mean(min.) ± S.D.

\* Time from injection of combined ketamine and xylazine until the tiger fell down

\*\* Time from the tiger fell down until the tiger rose the head

\*\*\* Time from the tiger rose the head until the tiger could stand and walk.

**Table 3.** Percentages of Cases Showed Clinical Signs in Induction Time

Group	(n)	Nausea	Vomiting	Salivation	Convulsion
Siberian Tiger	( 4)	100%	75%	100%	50%
White Tiger	( 6)	50%	17%	67%	17%
Bengal Tiger-1	(10)	30%	20%	10%	10%
Bengal Tiger-2	(10)	10%	0%	10%	0%

(n) : no. of cases

**Table 4.** Percentages of Cases showed Clinical Signs in Duration of Anesthesia

Group	(n)	Nausea	Vomiting	Muscle relaxation
Siberian Tiger	( 4)	25%	50%	100%
White Tiger	( 6)	22%	0%	100%
Bengal Tiger-1	(10)	0%	0%	100%
Bengal Tiger-2	(10)	0%	0%	100%

(n) : no. of cases

**Table 5.** Percentages of Cases Showed Clinical Signs in Recovery Time

Group	(n)	Nausea	Vomiting	Salivation	Convulsion
Siberian Tiger	( 4)	50%	0%	25%	0%
White Tiger	( 6)	0%	0%	0%	0%
Bengal Tiger-1	(10)	0%	0%	0%	0%
Bengal Tiger-2	(10)	0%	0%	0%	0%

(n) : no. of cases

개를 드는 평균시간(MAT)  $32.3 \pm 4.3$ 분 및 고개를 든 후 걷기 시작하는 평균시간  $78.5 \pm 7.3$ 분으로 다른 군에 비해 매우 짧게 나타났다.

**체온 및 호흡수의 변화 :** 마취가 이루어진 이후의 체온의 변화는 평균  $38.3 \sim 39.3^\circ\text{C}$ 로 모든 품종에서 유의적인 차이없이 전반적으로 하강하는 양상을 보였다(Fig. 1). 호흡수의 변화는 마취제 주사후 호흡수가 일시적으로 증가한 뒤 감소하는 경향을 보였으나 시베리아 호랑이는 진정발현 이후 일시적으로 4레중 2레에서 급격한 호흡감소와 4레중 3레에서 깊고 불규칙한 호흡곤란을 보였다(Fig. 2).

**임상증상 :** 진정발현시의 임상증상은 Table 3에서와 같이 시베리아 호랑이 4레중 nausea 100%, vomiting 75%, salivation 100% 및 convulsion 50%에서 관찰되었다. 백호에서는 6레중 nausea 50%, vomiting 17%, salivation 67% 및 convulsion 17%를 보였으나 시베리아 호랑이에 비해 경증으로 나타났다. 뱅갈 호랑이-1군 10레에서는 nausea 30%, vomiting 20%, salivation 10% 및 convulsion 10%로 동일용량의 ketamine과 xylazine을 사용한 시베리아 호랑이에 비해 매우 경증으로 나타났다. 그러나 뱅갈 호랑이-2군

의 10레에서는 nausea 10%와 salivation 10% 만이 관찰되었다.

마취기에 있어서 임상증상은 Table 4에서와 같이 시베리아 호랑이 4레 중에서 salivation 25% 및 muscle tremor 50%에서 관찰되었다. 백호에서는 salivation 이 22%만 관찰되었다. 그러나 뱅갈 호랑이 1, 2군에서는 공히 임상증상이 나타나지 않았다. 마취기 동안에 모든 군에서 근육이완 정도는 모두 양호한 것으로 나타났다. 회복기의 임상증상은 Table 5에서와 같이 백호, 뱅갈 호랑이 1, 2군에서 nausea vomiting, salivation 및 convulsion이 나타나지 않았으나 시베리아 호랑이에서는 nausea 50% 및 salivation 25%이 나타났다.

## 고 찰

호랑이 마취에 사용되는 마취약제는 여러가지가 적용되고 있다. phencyclidine 제재를 사용하는 경우, 심한 경련과 유연 등의 부작용이 나타나는 것으로 보고되어 있으며<sup>4,11,17)</sup>, 특히 시베리아 호랑이에서 더욱 심하게 나타난다고 보고되어 있다.<sup>11)</sup> Tiletamin-

e과 zolazepam의 1:1 합제인 zoletil<sup>®</sup> 을 이용한 마취는 도입이 짧은 시기에 이루어지고 호흡 및 심맥관계의 억압이 적고, 유연이 적은 것으로 보고되어 있으나 근진전의 발생과 회복된 이후에도 진정이 재발되어 비틀거리는 증상을 보인다고 하며 특히 백호에서 회복 24~36시간후 재진정 현상이 있었다고 보고되어 있다. 또한 환경에 따른 용량의 차이가 심하게 나타나 조용한 곳에서는 0.5mg/kg이며 야외에서는 3~11mg/kg으로 보고되어 있다.<sup>11)</sup>

Xylazine 단독으로 사용하는 호랑이의 마취는 매우 위험한 것으로 보고되고 있다<sup>11)</sup>. 고양이과 동물에서 8~10mg/kg으로 사용하지만 소량투여시 잠자는 듯한 자세를 보이거나 작은 외부자극에 대해 민감하게 반응하여 일어서거나 공격적인 행위를 하기도 하며 또한 안전하게 다룰 수 있는 만큼의 용량에서는 극심한 호흡장애와 서맥 그리고 유연이 나타나는 것으로 알려져 있다.<sup>11,13)</sup>

Ketamine은 호랑이의 마취에서 가장 적합한 약제로 알려져 있다. Ketamine을 단독으로 사용하는 경우 11~13mg/kg<sup>11)</sup>를 근주하게 되나 대개의 경우 근육의 이완이 불량하고 근진전, 유연 및 경련을 보인다고 하였다<sup>11,12,20)</sup>. 특히 89%의 호랑이에서 경련이 나타난 것으로 보고되어 있다<sup>11)</sup>. 이러한 까닭에 ketamine을 이용한 마취는 2차적으로 diazepam, acepromazine, promazine이나 xylazine을 이용하여 효과적인 마취를 유도할 수 있다고 한다<sup>11,12,20)</sup>. Diazepam<sup>11,14)</sup> 0.02mg/kg으로 정맥내에 주사하여 경련을 감소시키거나 acepromazine을<sup>14)</sup> 0.22mg/kg이나 chlorpromazine<sup>14)</sup> 4.0mg/kg로 병용하여 마취를 유도하면 좋은 효과를 얻을 수 있다고 하였다.

Ketamine과 xylazine을 병용하여 마취를 실시하는 것은 마취의 지속 및 근육의 이완이 매우 효과적으로 이루어지며 안전영역이 넓어, ketamine만을 사용하거나 ketamine-acepromazine의 병용마취에서 보다 ketamine의 용량을 1/2 정도 적게 사용할 수 있는 장점이 있는 것으로 보고되고 있다.<sup>4,20)</sup>

Klide의 보고에 의하면 고양이과 동물에서 ketamine 10mg/kg와 xylazine 2mg/kg을 병용하여 사용하는 것이 가장 효과적인 마취를 실시할 수 있다고 하였다. 마취의 도입은 5~10분, 마취의 지속시간은 30~60분이며 회복시간은 60~120분이라 하였다.<sup>4)</sup>

본 실험에서 나타난 마취의 결과는 ketamine 8mg/kg와 xylazine 2mg/kg을 병용하여 마취를 실시한 결

과이며 Klide의 보고와 유사하게 나타났다. 마취제 주사후 진정 및 마취지속기간 중에 나타난 임상증상에서는 품종별에 따른 차이가 관찰되었다.

시베리아 호랑이는 salivation(100%), vomiting(75%), naeaea(100%) 및 convulsion(50%)으로 ketamine과 xylazine에 대해 민감한 반응을 보이는 것으로 나타났다. 특히 마취 지속시에도 간헐적으로 근진전(50%) 및 급격한 호흡감소와 깊고 불규칙한 호흡곤란증상(50%)이 특징적으로 나타났다. 그러나 백호와 벵갈 호랑이에서는 nausea, vomiting, salivation, convulsion 등의 임상증상이 관찰되었으나 시베리아 호랑이에 비해 발생빈도가 적었으며 경증로 나타났다.

이상의 결과로 보아 ketamine 8mg/kg와 xylazine 2mg/kg을 병용한 마취시 시베리아 호랑이에 대해서는 ketamine과 xylazine에 대하여 예민한 반응을 보이는 바 호흡곤란 및 부작용에 대한 2차적인 조치가 필요할 것으로 판단된다. 그러나 벵갈 호랑이에서는 매우 효과적인 것으로 관찰되었다. 특히 ketamine과 xylazine을 각각 5mg/kg, 1mg/kg로 병용마취를 실시한 벵갈 호랑이-2군에서는 MIT 10.8±3.2분, MAT 32.3±4.3분, MWT 78.5±7.3분으로 벵갈 호랑이-1군에 비해 마취의 도입, 지속, 회복시간이 짧게 나타났으며, 임상증상은 nausea 10%, salivation 10%만이 나타났다.

결과적으로 ketamine과 xylazine을 각각 5mg/kg, 1mg/kg을 이용한 병용마취는 벵갈 호랑이에서 단순한 진단목적(피부검사, X-ray 촬영 등) 및 간단한 외과처치 등 단시간의 마취를 요하는 경우에 알맞은 마취방법으로 판단된다.

## 결 론

시베리아 호랑이, 백호 및 벵갈 호랑이에서 ketamine 8mg/kg와 xylazine 2mg/kg의 병용마취와 벵갈 호랑이에서의 용량별 마취에 대한 효과를 조사하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

Ketamine 8mg/kg과 xylazine 2mg/kg의 병용마취에서 마취제 투여후 고개를 떨구며 쓰러지는 평균시간(MIT)은 벵갈 호랑이에서 12.3±2.51분, 백호에서 15.5±2.4분, 시베리아 호랑이에서 16.1±3.5분이었다. 쓰러진 후 고개를 드는 평균시간은(MAT)은 벵갈 호랑이에서 58.7±5.8분, 백호에서 48.3±8.6분, 시베리아 호랑이에서 44.2±9.5분이었다. 일어서

서 걸어갈 수 있는 평균시간(MWT)은 벵갈 호랑이에서 99.6±10.2분, 백호에서 106.7±13.1분, 시베리아 호랑이에서 110.6±11.6분이었다.

시베리아 호랑이에서 진정발현시기와 마취유지시기에 nausea, vomiting, salivation 및 심한 convulsion이 나타났으며, 급격한 호흡감소와 깊고 불규칙한 호흡곤란 증상이 관찰되었다. 백호와 벵갈 호랑이에서도 nausea, vomiting, salivation, convulsion이 관찰되었으나 시베리아 호랑이에 비해 경증으로 나타났다. 또한 벵갈 호랑이에서 ketamine 5mg/kg과 xylazine 1mg/kg으로 병용마취시 마취제 투여후 고개를 떨구며 쓰러지는 평균시간(MIT)은 10.8±3.2분, 쓰러진 후 고개를 드는 평균시간(MAT)은 32.3±4.3분, 일어서서 걸을 수 있는 평균시간(MWT)은 78.5±7.3분으로 ketamine 8mg/kg과 xylazine 2mg/kg으로 병용마취를 실시한 벵갈 호랑이에 비해 짧게 나타났으며 도입기의 임상증상으로 nausea와 salivation이 관찰되었을 뿐 vomiting과 convulsion은 관찰되지 않았다.

이상의 결과로 보아 ketamine 8mg/kg과 xylazine 2mg/kg의 병용마취시 시베리아 호랑이에서는 심한 경련 및 호흡곤란을 방지하기위한 조치가 필요한 것으로 판단되며 벵갈 호랑이에서 ketamine 5mg/kg과 xylazine 1mg/kg을 이용한 병용마취는 마취시간이 짧고 부작용이 거의 관찰되지 않는 바 간단한 외과치치 및 진단에 유용한 마취방법으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- Beck, C.C. : Chemical restraint of exotic species. *J. Zoo. Animal. Med.*(1972) 3 : 3~66.
- Bennett, R.R. and Tillotson, P.J. : Cyclohexanone as an anesthetic for the leopard and the Bengal tiger. *J.A.V.M.A.*(1969) 155 : 1089.
- Boever, W.J., Holden, J. and Kane, K.K. : Use of Telazol(CI-744) for chemical restraint and anesthesia in wild and exotic exotic carnivores. *VM/SAC.*(1977) 72 : 1722~1725.
- Boever, W.J. and Wallach, J.D. : Disease of exotic animals. W.B. Saunders. Philadelphia(1983) pp.351~355.
- Dolensek, E.P. : Anesthesia of exotic felines with ketamine HCl. *J. Zoo. Anim. Med.*(1971) 2 : 16~19.
- Eads, F.E. : Ketamine : anintramuscular feline aqnesthetic and analgesic. *Feline Praticce.*(1972) 2 : 17~19.
- Fowler, M.E. : *Zoo and Wild Animal Medicin.* W.B. Saunders Co., Philadelphia(1986) pp.38~50.
- Lumb, W.V. and Jones, E.W. : Anesthesia of laboratory and zoo animals. In Lumb, W.V. and Jones, E.W. : *Veterinary Anesthesia.* Lea and Febiger. Philadelphia(1984) pp.413~491.
- Maruska, E.D. : White Tiger : Phantom or Freak?. In Ronaldl, L.T. and Ulysses S.S. : *Tigers of the world.* Noyes publications. New Jersey(1987) pp.372~379.
- McDonald, David. : *The encyclopedia of mammals.* Facts on file publications. New York(1987) pp.36~39.
- Mitchell, B., Lyndsay, G.P. and Richard, J. M. : Clinical Management of captive tigers. In Ronaldl L.T. and Ulysses S.S. : *Tigers of the world.* Noyes Publications. New Jersey(1987) pp.171~204.
- Nicholas, H.B. : Intravenous and other paretal anesthetic. In Nicholas, H.B., and Leslie, E. McDonald. : *Veterinary pharmacology and therapeutics.* 6th ed., Iowa State Univ. Press. Iowa(1988) pp.253~265.
- Nicholas, H.B. : Nonnarcotic analgesics. In Nicholas, H.B. and Leslie, E. McDonalld. : *Veterinary pharmacology and therapeutics.* 6th ed., Iowa State Univ. Press. Iowa(1988) p.359.
- Nicholas, H.B. : Psychotropic agents. In Nicholas, H.B. and McDonalld, L.E. : *Veterinary pharmacology and therapeutics.* 6th ed., Iowa State Univ. Press.
- Ronaldl, M.N. and John, L.P. : *Walker's mammals of the world.* Vol. II. 4th ed. Johns Hopkins Univ. Press. Baltimore.(1983) pp.1087~1089.
- Roychoudhury, A.K. : White tigers and their conservation. In Ronaldl, L.T. and Seal, U.S. : *Tigers of the world.* Noyes publications. New Jersey(1987) pp.380~388.
- Seal, U.S. and Ericson, A.W. : Immobilization of carnivora and other mamnals. with phencyclidine and promazine. *Fed. Proc.*(1969) 28 : 1419~1419.
- Seidensticker, J., Tamang, K.M. and Gray, C.W. : The use of CI744 to Immobiliz free ranging tigers and leopards. *J. Zoo. Anim. Med.*(1974) 5 : 22.
- Wallach, J.D., Frueh, R. and Lentz, M. : The use of M-99 as an immobilizing and analgesic agent in captive wild animals. *J.A.V.M.A.*(1967) 151 : 870~876.
- William, V. and Lumb, Jones, E.W. : *Veterinary anesthesia.* Lea and Febiger. Philadelphia(1983) pp.351~355.
- York, W. and Huggins, K. : *Rompun*(Bay Va 1470). *J. Zoo. Anim. Med.* (1972) 3 : 15~17.

# Effects of Combined Anesthesia of Ketamine HCl and Xylazine HCl in Tigers

Nam-Sik Shin, D.V.M., M.S., Soo-Wahn Kwon, D.V.M., Duk-Hwan Han, D.V.M.

Farmland Zoological Gardens

## Abstract

Combined intramuscular administration of ketamine 8mg/kg, xylazine 2mg/kg were done to evaluate effect of anesthesia in Siberian tiger, White tiger and Bengal tiger. Mean induction time(MIT), mean arousal time(MAT), mean walking time(MWT) and clinical sign were evaluated. The results were as follows.

MIT were taken  $16.1 \pm 3.5$  minutes for Siberian tiger,  $15.5 \pm 2.4$  minutes for White tiger and  $12.3 \pm 2.5$  minutes for Bengal tiger. MAT were taken  $44.2 \pm 9.5$  minutes for Siberian tiger,  $48.3 \pm 8.6$  minutes for White tiger and  $58.7 \pm 5.8$  minutes for Bengal tiger. MWT were taken  $110.6 \pm 11.6$  minutes for Siberian tiger,  $106.7 \pm 13.1$  minutes for White tiger and  $99.6 \pm 10.2$  minutes for Bengal tiger.

Nausea, vomiting, salivation, severe convulsion, sudden decreased respiration and dyspnea were observed in Siberian tiger during sedation and anesthesia. Also, nausea, vomiting, salivation and convulsion were observed in White tiger and Bengal tiger but the clinical signs were more mild than Siberian tiger.

The Bengal tiger which used combined ketamine 5mg/kg, xylazine 1mg/kg were shown reduced induction time compare with combined administration of ketamine 8mg/kg, xylazine 2mg/kg in Bengal tiger as  $10.8 \pm 3.2$  minutes for MIT,  $32.3 \pm 4.3$  minutes for MAT and  $78.5 \pm 7.3$  minutes for MWT. Vomiting and convulsion were observed during induction time but there were no nausea and salivation.

The present results suggested that preventive methods against severe convulsion and dyspnea should be required in Siberian tiger when combined anesthesia of ketamine 8mg/kg, xylazine 2mg/kg used.

Combined anesthesia of ketamine 5mg/kg, xylazine 1mg/kg in Bengal tiger might be very effective for simple surgical procedure and diagnosis.