

## 개에 있어서 Ketamine Hydrochloride의 靜脈內 點滴麻酔에 관한 研究

김남수 · 최인혁

전북대학교 수의과대학

### 緒 論

小動物 麻酔에서 이용되고 있는 全身麻酔 방법에는 흡입마취와 주사마취가 있으나 흡입마취기는 고가의 복잡한 장비이기 때문에 국내 수의계에서는 아직 일반화되지 못하고 있는 실정이며 주사제에 의한 전신마취제는 사용이 간편한 이점<sup>1,6,26)</sup>이 있는 반면에 대부분이 麻藥이나 향정신성 의약품으로 규제되어 있어 이들 마취제의 사용빈도에 비하여 거처야 하는 복잡한 절차를 기피하는 경향이 있어 수의계에서는 거의 활용되지 않고 있는 실정이다. 따라서 현재 임상수의사들이 이용하고 있는 일반적인 마취방법으로는 마약이나 향정신성의약품으로 규제를 받지 않는 약품으로서 前麻酔劑인 xylazine(Rumpun) 혹은 propionyl promazine(combelen) 또는 Ketamine이나 局所麻酔劑 및 鎮痛劑가 이용되고 있으며 때로는 ketamine과 xylazine의 合併麻酔가 주로 활용되고 있다. 그러나 현재 활용되고 있는 마취제들의 대부분은 개에 있어서 완전한 마취상태를 유지할 수 없거나 마취 및 진통작용의 한정된 시간<sup>4,6,24,37,43)</sup> 때문에 장시간의 수술을 요하는 환축에 대하여 안전한 수술을 행하는데 있어서 많은 어려움과 불편을 겪고 있다.

한편으로 국내의 생활수준의 향상과 핵가족화 등의 문제로 애완동물의 사육이 급증하고 교통사고 등으로 인한 골절사고 등은 2~3시간 이상의 수술을 요하는 경우가 많아 현재의 소극적인 마취방법의 응용으로 많은 어려움과 한계점이 인식되고 있는 실정이다. 주사제에 의한 마취방법의 가장 큰 단점은 일단 주입된 약제를 다시 회수할 수 없을 뿐만 아니라 계속적인 마취제의 투여는 환축에 많은 위험성이

따르게 되고 마취정도를 조절할 수 없다는 취약점이 있다. 따라서 마약이나 향정신성 의약품에 속하지 않고 마취정도를 조절할 수 있으며 장시간의 대수술에도 안전하게 활용할 수 있는 마취의 응용방법이 절실하게 요망되고 있다.

ketamine(2-(2-chlorophenyl)-2-(methylamino)cyclohexanone) hydrochloride (이하 ketamine)는 1965년에 Domino와 Corssen<sup>9,10)</sup>에 의해 동물과 사람의 임상에 처음으로 소개된 phencyclidine계의 근육 및 정맥주사용 解離性 全身麻酔劑로서 비교적 안전영역이 높아<sup>4,6,23,26,43)</sup> 고양이와 사람 및 영장류<sup>4-6,43,44)</sup>에서 주로 사용하고 있으며 개<sup>3,4,7,21)</sup>, 말<sup>16,33)</sup>, 소<sup>4,25)</sup>, 양<sup>22)</sup>, 돼지<sup>4,39)</sup> 그리고 야생동물의 포획시에도<sup>4,14,19,34,36)</sup> 사용하는 약제로 잘 알려져 있다. ketamine은 다른 마취제와 달리 心臟 및 呼吸系를 억압하지 않는 유일한 약제<sup>4,26,44)</sup>로서 진통 효과가 탁월<sup>6,24)</sup>하고 麻酔誘導가 신속<sup>26,37,43)</sup>하며 항부정맥작용<sup>2,26)</sup>과 기관지 평활근을 이완시키는 등의 이점<sup>10,24)</sup>때문에 저혈량성 shock상태와 전신상태가 좋지 않은 환자나 환축에서 많이 이용되고<sup>26,37,43-47)</sup> 있으며 마약이나 향정신성의약품에 속하지 않고 있다. 그러나 ketamine은 타액과 기관지분비물의 증가, 빈맥, 혈압상승, 짧은 마취 지속시간 등의 단점<sup>3-6,24,26,44)</sup>을 가지고 있기 때문에 단독마취 보다는 전마취제나 진정제 또는 다른 마취제인 atropine, xylazine, chlorpromazine, diazepam, propionylpromazine 등과 합병마취를 많이 활용<sup>4,24,43,44)</sup>하고 있다.

개에 있어서 ketamine의 마취제로서의 응용은 비록 FDA에서 승인하지 않고 있음에도 불구하고 실제 임상에서는 효과적으로 응용되고 있으며 개에 있어서

ketamine의 투여는 특이적으로 강경증(catalepsy), 경련 등을 일으키는 것으로 알려져 있다.<sup>4, 43)</sup> ketamine의 주입방법중 靜脈內 點滴投與방법은 사람에게 있어서는 많은 보고<sup>45~48, 50)</sup>가 있으나 개에서는 관련된 문헌을 찾아보기 어려웠다.

정맥내 점적마취의 이용가능성은 ketamine의 반감기가 67분<sup>4)</sup>으로 되어있고 일회 마취용량의 1/2~1/3로서 마취상태를 유지시킬 수 있다.<sup>32, 45, 46)</sup>는 점과 약용량에 대한 안전성이 높아<sup>4, 24, 26)</sup> 장시간의 정맥내 점적투여에 의한 체내 異積副作用을 경감시킬 수 있다는 점이 고려될 수 있다.

따라서 본 연구자는 마취방법이 간편하고 구입과 사용이 편리하며 마취제로서 탁월한 효과를 지닌 ketamine을 이용하여 개에 있어서 마취시간의 연장과 마취심도의 조정이 가능한 정맥내 점적마취방법을 응용하고자 본 실험에 착수하였다.

## 材料 및 方法

**實驗動物**: 실험동물은 생후 9개월에서 1년된 체중 평균 10kg(10.6±2.5)정도의 개로서 實驗室檢査 및 臨床檢査上 정상적이라고 인정되는 한국산 잠견 16頭(M 9, F 7)를 암·수 구별없이 4마리씩 4개군으로 분류하였다.

Group I은 대조군으로서 0.9% Nacl sol.을 0.14ml/kg/min(1분에 체중 kg당 1滴)를 II, III, IV군은 실험군으로서 0.9% Nacl sol. 250ml에 ketamine hydrochloride 500mg을 혼합한후 ketamine 점적주입량에 따라 group II는 0.135mg/kg/min(1분에 체중 kg당 1적), group III은 0.269mg/kg/min(1분에 체중 kg당 2적), group IV는 0.538mg/kg/min(1분에 체중 kg당 4적)로 분류하였다(Table 1). 公試動物은 실험실시 1개월전에 內部寄生蟲 驅蟲劑 2회 투여와 종합백신(DHPPL)을 모두 접종하였으며 배합사료로 30일간 기초사육후 실험에 사용하였다.

**實驗方法**: 實驗犬은 각군 모두 立姿勢로 20~30분간 안정을 취하게 한후 심박수와 호흡 및 심전도가

일정하게 고정됨을 확인하고 이를 투여전 대조치로 하였다. ketamine 및 0.9% Nacl sol.의 정맥내 주입위치는 요측피정맥으로 일반 수액셋을 이용하였으며 실험군인 group II, III, IV는 공히 도입마취로서 ketamine 1mg/kg/min을 정맥 주입한후 維持麻酔로서 체중 kg당 1분에 주입되는 ketamine량을 기준으로 II군은 0.135mg/kg/min(1滴), III군은 0.269mg/kg/min(2滴), IV군은 0.538mg/kg/min(4滴)을 주입하였다.

Ketamine 및 saline 주입후 마취상태의 변화를 조사하기 위하여 주입후 5분, 10분, 20분, 40분, 80분, 160분에 각각 一般 臨床症狀 및 麻酔維持狀態, 血壓, 血中氣體分壓을 검사하였다.

① 一般 臨床症狀 및 麻酔維持狀態의 檢査: 일반임상증상의 측정은 心拍數는 心電圖를 이용하였고, 呼吸數와 體溫은 청진기와 전자체온계를 이용하여 측정하였으며 麻酔誘導 및 維持狀態의 檢査는 麻酔劑 投與後 고개를 떨구는 순간은 導入時間, 고개를 드는 순간은 覺醒時間 그리고 일어서는 순간을 恢復時間으로 간주하였으며 마취상태에서는 안검반사, 동통반사, 하악반사, 이개반사, 지단반사, 빛 반사, 동공크기와 기관지 및 타액분비 정도 등을 관찰하였다. 각 반사에 대한 반응정도에 따라 +에서 ++++까지 구분하였는데 특히 기관지 및 타액분비의 정도는 구강에서 타액의 유출이 시작되는 시간을 기준으로 30분 이상일때를 +, 20~30분 간격일때 ++, 10~20분일 경우를 +++로 구분하여 관찰하였다.

② 血壓 및 血中氣體分壓: 血壓 및 血中氣體分壓측정은 대퇴동맥을 노출시켜 18gauge cannula를 삽입, t-hree way를 정착한후 압력변화기(transducer)에 연결하여 血壓은 physiograph(Oscillograph Washington MD2, Bio Science Co., England)으로 수축기혈압과 이완기 혈압을 측정하고 이를 토대로 평균혈압을 계산·기록하였으며 혈중기체분압은 대퇴동맥혈로 pH 혈액가스 분석기(175pH Blood gas analyzer, Corning Co., USA)를 이용하여 PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, pH를 측정하였다.

Table 1. Experimental Design

Group	Dripping solution	Infusion rate	Ketamine Hcl dosage	Heads
I	..... 0.9% Nacl sol.	0.14ml/kg/min	.....	4
II	Ketamine+0.9% Nacl sol.	0.14ml/kg/min	0.135ml/kg/min	4
III	Ketamine+0.9% Nacl sol.	0.28ml/kg/min	0.269ml/kg/min	4
IV	Ketamine+0.9% Nacl sol.	0.56ml/kg/min	0.538ml/kg/min	4

## 結 果

개에서 ketamine의 정맥내 점적시의 마취효과를 검토하기 위하여 ketamine의 점적 주입량에 따른 group II (0.135mg/kg/min), group III (0.269mg/kg/min), group IV (0.538mg/kg/min)에 있어서의 일반임상증상 및 마취유지상태, 동맥혈압, 혈중기체분압의 변화는 다음과 같다.

一般臨床 狀態의 變化 : ketamine의 정맥내 점적주입후에 나타난 각 group간 임상증상의 변화는 Table 2, 3에 나타난바와 같다.

心拍數에서 대조군(group I)이 투여전 106.8±9.04(회/분)에서 투여후 평균 118.9±1.61(회/분)로 11.3%가 증가하였고, ketamine 투여군인 group II에서는 투여전 117.3±5.93(회/분)에서 투여후 평균 168.7±5.31(회/분)로 43.8%, group III에서는 투여전

107.5±4.56(회/분)에서 투여후 평균 161.8±6.65(회/분)로 50.5%, group IV에서는 투여전 118.0±6.04(회/분)에서 투여후 평균 174.5±3.53(회/분)로 47.9%의 유의성 있는(p<0.05) 증가를 나타내고 있으나 ketamine 주입후 시간경과에 따른 변화나 ketamine 투여량에 따른 group간에 유의성 있는 변화는 나타나지 않았다.

또한 각 군이 ketamine 투여전에 비하여 투여후 매우 높게 증가하여 빈맥상태를 나타내고 있었다. 호흡에 있어서는 대조군과 실험군 및 group간에 차이나 ketamine 투여전에 대하여 투여후 호흡수의 변화는 나타나지 않았으나 group II에서는 4마리 모두에서 불규칙한 호흡이 인정되었으며 group III, group IV에서 거의 규칙적인 호흡을 하고 있었다. 호흡형태에 있어서 group II에서는 breath holding 상태가 인정되었으며 group III, group IV에서는 흉식호흡이

Table 2. Changes of Vital Signs after Intravenous Drip with Ketamine Hydrochloride

Group	Item		Before	After Administration						5~160min
			Admini.	5min	10min	20min	40min	80min	160min	Mean
I	H.R.	Mean	106.8	118.0	116.8	120.0	117.0	120.3	121.0	118.9
		SD	9.04	5.61	13.55	12.75	15.15	12.07	9.92	
	R.R.	Mean	28.0	30.3	29.0	30.8	31.0	30.0	31.3	30.4
		SD	5.10	3.34	4.02	2.59	1.87	1.22	1.64	
	R.T.	Mean	39.0	38.9	38.9	38.0	39.0	39.0	39.0	38.95
		SD	0.31	0.14	0.23	0.18	0.11	0.27	0.08	
II	H.R.	Mean	117.3	176.0*	176.3*	163.8*	164.5*	166.5*	165.3*	168.7
		SD	5.93	10.84	9.34	11.76	12.85	8.65	9.22	
	R.R.	Mean	26.8	33.0	33.0	27.5	30.8	31.3	30.8	31.1
		SD	2.38	2.55	2.92	2.06	3.70	2.59	2.59	
	R.T.	Mean	38.3	38.4	38.3	38.1	38.2	38.2	38.2	38.20
		SD	0.24	0.23	0.17	0.16	0.22	0.18	0.11	
III	H.R.	Mean	107.5	170.*	171.8*	157.3*	156.5*	157.3*	158.5*	161.8
		SD	4.56	5.17	2.86	3.83	5.55	3.77	4.56	
	R.R.	Mean	28.0	32.5	33.8	30.3	29.0	29.0	28.8	30.6
		SD	3.16	4.27	5.21	3.49	3.67	3.39	3.11	
	R.T.	Mean	39.1	39.0	39.1	39.2	39.0	39.0	39.1	39.07
		SD	0.36	0.48	0.58	0.51	0.65	0.58	0.43	
IV	H.R.	Mean	118.0	180.3**	177.8**	175.0**	171.3**	170.8**	172.0**	174.5
		SD	6.04	6.18	6.10	6.12	3.70	2.59	3.74	
	R.R.	Mean	28.3	32.8	32.3	29.3	30.0	29.3	29.3	30.5
		SD	2.38	4.76	5.21	5.89	7.07	5.89	5.89	
	R.T.	Mean	39.1	39.3	39.2	39.0	39.2	39.1	39.1	39.15
		SD	0.35	0.27	0.36	0.41	0.26	0.21	0.21	

Remarks H.R. : Heart rate (beats/min)

R.R. : Respiratory rate (times/min)

R.T. : Rectal temperature (°C)

\* (p<0.05), \*\* (p<0.01)

Table 3. Changes of Reflexes after Intravenous Drip with Ketamine Hydrochloride

System affected	Characteristics observed	Group		
		II	III	IV
Cardiovascular	Pulse	tachycardia	tachycardia	tachycardia
	Blood pressure	hypertension	hypertension	hypertension
	capillary refill	1 sec	1 sec	1.5 sec
Respiratory	Respiratory rate	irregular	regular	regular
	Laryngeal reflex*	++++	++	++
	Respiratory action	may vocalize holding	thoracic	thoracic
Oral	Salivation*	++	++	+++
	Vomition probability*	+	no	no
Ocular	Pupils size	normal	normal	constriction
	Corneal reflex	normal	normal	normal
	Photomotor reflex	normal	normal	normal
	Palpebral reflex	normal	normal	normal
	Jaw tone	++++	+	lost
Musculoskeletal	Limb muscle tone*	++	++	++
	Abdominal muscle tone*	++	++	++
Nervous	Pedal reflex*	+	absent	absent
	Pain reflex*	+	absent	absent
	Auricular reflex*	+	absent	absent

\* +~++++ : degree present.

Table 4. Time of Induction, Awakening and Recovery after Intravenous Drip with Ketamine Hydrochloride

Group	Induction time (sec)	Awakening time (min)	Recovery time (min)
I	.....	.....	.....
II	12.2±3.2	17.7±5.8	24.7±3.4
III	12.7±3.0	18.5±4.5	25.9±3.5
IV	12.5±2.7	39.5±8.3	52.6±5.8

인정되었다. 體溫에 있어서는 대조군과 실험군 또는 ketamine 투여전과 투여후에 거의 변화를 인정할 수 없었다.

反射機能의 變化 : 실험군의 각 group에서 ketamine 주입후 나타난 각 반사검사 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다.

눈의 반사에서 각막반사(Corneal reflex), 빛반사(Photomotor reflex), 안검반사(Palpebral reflex)는 전 실험군에서 ketamine 주입후 160분까지 정상적인 반응을 보였으며 group IV의 2두에서 동공의 크기가 약

간 축소하는 경향을 인정할 수 있었다.

구강의 타액분비정도는 group II와 group III에서 ketamine 주입후 타액이 구강밖으로 유출되는 시간간격이 20~30분이었으나 group IV에서는 10~20분 간격으로 타액이 유출되었으며 각성후 회복기간에도 지속적으로 타액을 분비하고 있었다.

오심(Vomition probability)의 반응은 group II에서 1두는 구토를 했으며 3두에서는 헛구역질을 간헐적으로 나타내고 있었다. group III과 IV에서는 오심반응을 관찰할 수 없었다.

골격근반응에서 턱반사(Jaw tone)는 group II는 심한 저항감을 나타냈고 group III에서는 경미한 정도로, group IV에서는 전혀 저항감이 없었다. 족반사, 사지부위와 두부에서의 동통반사 그리고 이개반사에서 동통을 느끼는 반응과 양성을 각각 나타냈으나 group III과 IV에서는 동통을 전혀 느끼지 못하였으며 이개반사는 음성으로 나타났다.

麻酔後 覺醒期의 變化 : ketamine 주입후 도입마취 시간과 각 group간의 각성시간 및 회복시간에 대한 변화는 Table 4에 나타난바와 같이 유도마취를 위하

Table 5. Changes of Blood Pressure after Intravenous Drip with Ketamine Hydrochloride

(unit : mmHg)

Group	Item		Before	After Administration						5~160min
			admini.	5min	10min	20min	40min	80min	160min	Mean
I	S.B.P.	Mean	127.5	131.3	133.3	131.3	130.8	131.3	130.8	131.8
		SD	9.23	11.98	13.68	12.54	11.29	12.87	11.71	
	D.B.P.	Mean	87.8	89.5	90.3	91.8	93.5	92.0	91.0	91.4
		SD	7.15	11.97	11.90	14.43	12.58	14.61	11.98	
	M.B.P.	Mean	100.8	103.0	104.0	104.5	105.5	104.8	103.8	104.3
		SD	7.40	11.29	12.06	13.65	11.93	13.90	11.65	
II	S.B.P.	Mean	119.5	155.5**	158.5**	151.8**	153.0**	152.5**	152.3**	154.0
		SD	3.46	3.84	2.59	4.82	3.00	2.29	3.49	
	D.B.P.	Mean	86.0	94.3	92.8	92.0	92.8	93.0	93.5	93.1
		SD	5.79	6.83	4.32	6.48	5.36	7.97	5.36	
	M.B.P.	Mean	99.5	114.8	114.8	112.0	112.8	113.0	113.3	113.5
		SD	9.12	5.67	3.11	5.52	4.26	5.61	4.82	
III	S.B.P.	Mean	130.0	151.5*	154.5	154.8	154.8	156.8*	158.0*	155.1
		SD	5.87	11.54	14.26	16.50	11.78	13.22	13.09	
	D.B.P.	Mean	92.8	99.5	101.3	106.8	105.3	106.0	107.3	104.4
		SD	10.71	12.05	13.06	14.72	11.63	14.40	14.25	
	M.B.P.	Mean	105.0	116.8	119.3	122.8	121.8	122.8	128.0	120.3
		SD	8.51	10.18	11.92	14.82	11.73	13.97	18.53	
IV	S.B.P.	Mean	128.0	152.8**	152.5**	151.8*	151.8**	146.5*	150.0*	150.9
		SD	4.74	5.40	3.57	8.17	5.76	9.10	8.72	
	D.B.P.	Mean	85.8	106.0*	102.5	108.0*	106.8*	104.8	107.3*	105.9
		SD	10.71	5.79	5.50	5.15	2.59	1.92	2.77	
	M.B.P.	Mean	100.0	121.5*	119.3*	122.8*	121.8*	118.5*	121.5*	120.9
		SD	7.68	4.72	2.77	4.71	3.27	4.39	4.50	

Remarks : S.B.P. : Systolic blood pressure

D.B.P. : Diastolic blood pressure

M.B.P. : Mean blood pressure

\* (p&lt;0.05), \*\* (p&lt;0.01)

여 1mg/kg을 정맥내 주입한 후부터 머리를 떨어뜨릴 때까지의 시간은 각 group 공히 12초정도 이었으며 160분간의 유지마취후 ketamine의 정맥내 점적을 중지한 시간부터 머리를 자의로 들어 올릴때까지의 각 성시간은 group II에서는 17.7±5.8분, group III에서는 18.5±4.5분, group IV에서는 39.5±8.3분으로 group II와 group III간에는 유의성 있는 차이를 인정할 수 없었으나 group IV는 group III에 비하여 21분의 유의성 있는(p<0.05) 각성시간 지연을 나타내고 있었으며 머리를 든 순간부터 스스로 일어섰을때까지의 회복시간에서는 group II에서는 24.7±3.4분, group III에서는 25.9±3.5분, group IV에서는 52.6±5.8분으로 group II와 group III에서는 큰 차이를 나타내지 않았으나 group III과 group IV사이에는 26.7분의 회복시간이 유의성 있게(p<0.05) 지연되고 있음을 인정할 수 있었다.

**動脈血壓의 變化 :** ketamine을 정맥내 점적주입한 후의 시간경과에 따른 각 group에서 나타난 동맥혈압의 변화는 Table 5에 나타난 바와 같다.

수축기혈압에서 group II는 투여전 119.5±3.46mmHg에서 투여후 평균 154.0±2.45mmHg으로 28.9%가, group III은 투여전 130±5.87mmHg에서 투여후 평균 155.1±2.03mmHg으로 19.3%가, group IV는 투여전 128.0±4.74mmHg에서 투여후 평균 150.9±1.99mmHg으로 17.9%가 각각 증가하였으며 ketamine 투여량에 따른 각 group 간에서는 유의성 있는 변화를 인정할 수 없었다.

이완기 혈압에 있어서 group II는 투여전 86.0±5.79mmHg에서 투여후 평균 93.1±0.77mmHg으로 8.3%가, group III에서는 투여전 92.8±10.71mmHg에서 투여후 평균 104.4±2.92mmHg으로 12.5%가, group IV에서는 투여전 85.8±10.71mmHg에서 투여후 평균

Table 6. Changes of Blood Gas and pH Value after Intravenous Drip with ketamine Hydrochloride

Group	Item	Before		After Administration					5~160min	
			admini.	5min	10min	20min	40min	80min	160min	Mean
I	PaO <sub>2</sub>	Mean	90.35	90.68	90.53	91.73	90.75	90.78	90.35	90.80
		SD	2.800	2.050	2.350	1.565	1.880	2.280	2.630	
	PaCO <sub>2</sub>	Mean	32.45	32.18	31.75	32.65	32.78	32.28	32.30	32.32
		SD	1.05	0.40	1.08	0.96	0.89	0.47	0.36	
	pH	Mean	7.402	7.405	7.403	7.405	7.403	7.407	7.403	7.404
		SD	0.007	0.005	0.004	0.006	0.005	0.005	0.005	
II	PaO <sub>2</sub>	Mean	92.88	92.88	91.05	90.93	90.70	90.83	90.70	91.18
		SD	1.450	0.995	1.010	0.980	0.610	0.660	0.550	
	PaCO <sub>2</sub>	Mean	32.35	34.85*	34.95*	34.83*	34.78*	34.75*	34.78*	34.82
		SD	1.15	1.06	1.05	0.92	0.78	0.79	0.78	
	pH	Mean	7.408	7.408	7.409	7.408	7.408	7.408	7.408	7.408
		SD	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	
III	PaO <sub>2</sub>	Mean	90.83	84.58	86.80	89.03	89.23	90.15	90.58	88.40
		SD	1.750	2.740	2.020	1.210	1.460	2.400	1.290	
	PaCO <sub>2</sub>	Mean	31.88	38.60**	38.00**	38.20**	38.23**	38.53**	38.75**	38.39
		SD	1.80	0.79	1.37	0.50	0.98	0.27	0.36	
	pH	Mean	7.424	7.431	7.439	7.440	7.426	7.442	7.418	7.433
		SD	0.025	0.019	0.041	0.038	0.029	0.036	0.027	
IV	PaO <sub>2</sub>	Mean	94.43	88.30	89.25	87.85	88.63	89.85	89.85	88.96
		SD	2.470	1.630	1.340	3.970	2.390	0.540	1.400	
	COC <sub>2</sub>	Mean	32.30	36.95**	37.20**	37.33**	37.80**	37.73**	37.68**	37.45
		SD	0.36	0.91	0.91	0.72	0.98	0.85	0.86	
	pH	Mean	7.407	7.412	7.411	7.408	7.403	7.404	7.406	7.407
		SD	0.028	0.027	0.025	0.027	0.041	0.032	0.031	

\* (p<0.05), \*\* (p<0.01)

105.9±1.82mmHg으로 23.4%가 증가하여 약용량이 증가함에 따라 이완기압이 유의성 있게(p<0.01) 증가되고 있음을 인정할 수 있었다.

평균 동맥압에 있어서 group II는 투여전 99.5±9.12mmHg에서 투여후 평균 113.5±1.03mmHg으로 14.1%가, group III에서는 투여전 105.0±8.51mmHg에서 투여후 평균 120.3±3.45mmHg으로 14.6%가, group IV에서는 투여전 100.0±7.68mmHg에서 투여후 평균 120.9±1.50mmHg으로 20.9%가 각각 증가하여 ketamine의 투여량에 따른 변화에서 group II와 group III 간에는 변화가 없었으나 group IV에서는 group II, III에 비하여 약 6%의 증가율을 나타내고 있었다. 또한 ketamine 주입후 시간경과에 따른 동맥혈압의 수축기압, 이완기압, 평균혈압의 전 실험군에서 변화를 인정할 수 없었다.

血中 氣體分壓의 變化: ketamine 정맥주입후에 시간경과에 따른 각 group에서의 혈중기체분압의 변화는 Table 6에 나타난 바와 같다.

동맥혈액내 산소분압(PaO<sub>2</sub>)에 있어서 group II에서는 투여전 92.88±1.45mmHg에서 ketamine 투여후 평균 91.18±0.77mmHg으로 1.8%, group III에서는 투여전 90.83±1.75mmHg에서 투여후 평균 88.4±2.08mmHg으로 2.7%, group IV에서는 투여전 94.43±2.47mmHg에서 투여후 평균 88.96±0.76mmHg으로 5.8%가 각각 감소하는 경향을 나타냈으며 약용량이 증가함에 따라 감소율도 증가하였으며 투여후 시간경과에 따른 변화는 나타나지 않았다.

탄산가스의 분압(PaCO<sub>2</sub>)에서는 group II에서는 투여전 32.35±0.15mmHg에서 투여후 평균 34.82±0.07mmHg으로 7.6%, group III에서는 투여전 31.88±0.8mmHg에서 투여후 평균 38.39±0.26mmHg으로 20.4%가, group IV에서는 투여전 32.30±0.36mmHg에서 투여후 평균 37.45±0.31mmHg으로 15.9%로 각각 유의성 있는(p<0.01) 증가되고 있었으며 전실험군 모두에서 ketamine 주입후 시간경과에 따른 변화는 인정되지 않았다.

ketamine 주입후 동맥내 산소분압은 감소경향을, 탄산가스분압은 유의성 있는( $p < 0.01$ ) 증가를 인정할 수 있었으나 ketamine 주입후 시간경과에 따른 변화는 인정되지 않았으며 약용량의 투여에 따른 산소분압의 변화는 주입량이 증가함에 따라 산소분압은 감소하는 경향을 나타냈으며 탄산가스분압에서는 약용량에 따라 증가하는 경향은 인정하기 어려웠다.

동맥 혈액내 pH에 있어서는 ketamine 주입후 group II에서는 거의 변화가 인정되지 않았으나 group III에서는 약간의 증가 경향을, group IV에서는 주입후 20분까지 약간의 증가경향을 보이고 있었다.

## 考 察

일반 마취제의 공통적인 단점의 하나는 혈압하강이나 호흡억제작용<sup>6, 24, 26, 37</sup>때문에 혈압이 낮거나 정상적인 호흡을 하지 못하는 환자나 환측에 적용하기가 매우 조심스럽다는 점이다. ketamine은 1965년 McCarthy 등이 마취제로 처음 소개한 후로 Domino와 Corssen 등<sup>9, 10</sup>과 Stanly와 Hunt 등<sup>38</sup>에 의해서 동물과 사람의 임상에 적용된 해리성 전신마취제로써 혈압을 상승시키고 호흡기능에 영향을 주지 않는다는 점<sup>3, 10, 12, 15</sup> 때문에 1970년대와 1980년대에 걸쳐 많은 관심속에 활발히 연구가 진행되었다. 그 결과 ketamine은 혈압상승이나 호흡억제작용이 없다는 것 이외에도 신속한 마취도입<sup>3-7, 26, 37</sup>, 간편한 마취법(정맥 또는 근육주사)<sup>4, 24, 37</sup>, 탁월한 진통작용<sup>24, 26, 37, 44</sup>, 높은 안전성<sup>4, 24, 26</sup>, 빠른 각성과 회복<sup>4, 17, 37, 43, 44</sup>, 신속한 배설과 약물축적작용이 없음<sup>4, 44</sup>이 밝혀지고 한편으로는 짧은 마취지속시간, 타액분비의 증가, 고혈압, 불수의운동 등을 나타내는 단점들이<sup>4, 24, 26, 37, 43, 44</sup> 밝혀졌다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 오늘날에는 ketamine의 단독 투여보다는 타액분비 억제제나 혈압강하 작용등을 갖는 xylazine, chlorpromazine, diazepam 등을 합병마취제로 이용하고 있으며 짧은 마취시간을 보완하기 위하여 축적작용이 적고 신속히 배설되는 점을 이용한 정맥내 점적마취가 장시간 마취방법<sup>24, 45-48</sup>으로 발표되었다. 정맥내 점적마취는 마취지속시간을 지속시킬 수 있는 이점 이외에도 주사마취법에서는 거의 수행할 수 없는 마취진행중에 마취정도를 쉽게 조절할 수 있는 장점<sup>47, 48</sup>을 가지고 있다.

이와같은 ketamine 마취에 대한 임상적 응용은 사

람과 고양이에서는 좋은 효과로 널리 이용되고 있다. 그러나 개에서 ketamine의 마취제로서의 응용은 FDA의 승인을 받지 못하였음에도 불구하고 가장 흔히 사용되고 있는 마취제이기도 하다.<sup>4</sup> 또한 ketamine의 정맥내 점적은 Brasmer(1980)가 그의 personal communication에서 발표한 것<sup>24</sup> 이외에는 관련된 문헌을 찾아보기가 어려웠다.

사람에서는 정맥내 점적량은 연구자간에 많은 차이를 보이고 있어 松川<sup>46</sup>의 0.017mg/kg/min, 박 등<sup>47</sup>의 0.039mg/kg/min, 백 등<sup>48</sup>의 0.2mg/kg/min으로 부터 Lilburn 등<sup>23</sup>의 5~6mg/kg/min 등으로 다양하다.

따라서 본 실험에서는 250ml의 0.9% Nacl sol.에 500mg의 ketamine을 혼합하여 일반 수액세트로 매분 kg당 1적에 해당되는 ketamine 0.135mg/kg/min과 2적(0.269mg/kg/min), 4적(0.538mg/kg/min)을 투여한후 적정마취용량을 모색하고자 점적량에 따라 group II, III, IV로 나누어 마취상태를 관찰하였다.

ketamine의 주입후 심박수의 증가는 사람에게 있어서 선 등<sup>49</sup>은 정맥마취에서 25%, 정 등<sup>50</sup>은 14%, Tweed 등<sup>41</sup>은 33%, Dripps 등<sup>13</sup>은 10~50% 등 많은 연구자들에 의해서 심박수의 증가를 보고하였다. 본 실험에서는 대조군의 증가율을 고려한다면 group II에서 32.5%, group III에서 39.2%, group IV에서 36.6%가 증가하여 많은 보고자들과 유사한 증가율을 나타내고 있었으나 이러한 증가는 ketamine 투여후 시간경과에 따른 변화나 약용량에 따른 변화는 인정할 수 없었다. 이와같은 심박수의 증가는 ketamine의 심장의 sino atrial node에 대한 atropine 유사작용<sup>13, 44</sup>, 말초 catecholamine 저장소로부터 catecholamine 유리의 증가<sup>15, 28</sup>, 부신피질에서의 분비자극효과로 인한 steroid의 유리등<sup>28, 40</sup> 여러 견해가 있으나 중추신경계의 직접자극에 의한 교감신경 자극작용에 의해서 심혈관계 자극효과가 나타난다는 설이 가장 유력한 것으로 알려져 있다.<sup>8-10, 12, 37</sup>

Dripps 등<sup>13</sup>에 의하면 ketamine의 단독 정맥마취시 과량에 의해서 호흡억제를 일으킨다고 하였으나 Corssen 등<sup>9, 10</sup>과 Benson 등<sup>3</sup>, 정 등<sup>50</sup> 많은 연구자들은 호흡수에는 영향을 미치지 않는 것으로 보고하고 있다. 본 실험에서는 대조군과 실험 각 군에서 호흡수의 변화가 인정되지 않았다.

ketamine 주입후 일반마취제와는 달리 유일한 기능인 혈압의 상승<sup>4, 26, 44</sup>은 사람에게 있어서 石部 등<sup>45</sup>은 0.1% ketamine용액을 1분간에 10ml속도로(2mg/kg)

투여하였을때 5%의 상승을, 松川 등<sup>46)</sup>은 0.017mg/kg/min을 주입하였을때 10%의 상승을, Stanley와 Hunt 등<sup>38)</sup>, 정 등<sup>50)</sup> 여러 연구자들<sup>4,24,37,44,48,49)</sup>에 의해서 혈압의 상승이 인정되었으며 본 실험에서도 평균혈압이 group II에서 14.1%, group III에서 14.6%, group IV에서는 20.9%가 증가되었으며 투여후 시간경과에 따른 변화는 없었으나 약용량이 증가함에 따라 혈압의 상승율이 증가함을 인정할 수 있었다. 이와 같은 혈압의 상승은 수축기 혈압이 group II에서 28.9%, group III에서 19.3%, group IV에서는 17.9%로 약용량이 증가함에 따라 증가율이 감소하는데 반하여 이완기 혈압은 group II에서 8.3%, group III에서 12.5%, group IV에서는 23.4%가 증가하여 약용량의 증가에 따른 유의성 있는 증가를 나타내고 있었다. 이와같은 혈압상승은 동맥압력 수용체의 감수성저하로 인한 감압반응의 약화<sup>40)</sup>, 말초교감신경 말단에서 유리된 norepinephrine의 재흡수방해 등 보고<sup>15,28)</sup>가 있으나 중추교감신경계의 자극이 심장 및 혈관계통을 흥분시켜 심박출량이 증가되어 혈압상승효과를 나타낸다는 것이 지배적인 것으로 알려져 있다.<sup>8-10, 12,37)</sup>

ketamine 투여후 동맥 혈액가스의 변화에 대하여 White 등<sup>44)</sup>은 사람에게 있어서 ketamine의 정맥내 2mg/kg 정도의 급속한 투여가 아니면 호흡에 유의성 있게 억제 효과를 일으키지 않는다고 하였으며 Kolata 등<sup>21)</sup>은 xylazine과의 합병마취에서 PaO<sub>2</sub>의 감소와 PaO<sub>2</sub>의 증가 그리고 pH의 감소를 보고하였으나 Benson 등<sup>3)</sup>은 guaifenesin, xylazine과 ketamine 합병마취에서 PaO<sub>2</sub>와 PaO<sub>2</sub>의 증가, pH의 감소를 그리고 정 등<sup>50)</sup>은 PaO<sub>2</sub>와 PaO<sub>2</sub>의 증가, pH의 감소를 보고한바 있다. 본 실험에서는 PaCO<sub>2</sub>는 group II에서 1.8%, group III에서 2.7%, group IV에서 5.8%의 감소로 약용량이 증가함에 따라 유의성 있는 감소를 인정할 수 있었고 PaCO<sub>2</sub>에서는 group II에서 7.6%, group III에서는 20.4%, group IV에서는 15.9%의 증가를 나타내고 있었다.

마취상태의 관찰에서는 group II에서는 불규칙한 호흡상태나 오심 또는 턱반사에 있어서의 상당한 저항감이 있는 점이나 동통반사가 나타나는 점과 때때로 소리를 지르는 상태로 보아 마취상태를 인정하기 어려웠고 이와같은 상태로는 안전한 수술을 행할 수 없으리라고 생각되었으며 group III에서는 호흡은 규칙적이고 복식호흡을 하며 턱반사가 미약해지고 동

통반사가 소실되는 점으로 보아 마취가 이루어진 것으로 생각되었다. 그러나 group IV에서는 호흡은 규칙적이었으나 흉식호흡이 일어나기 시작하고 턱반사의 저항감이 소실된 점과 동통반사가 소실된점 등은 완전한 마취상태로 인정될 수 있었으나 마취도입시간의 경우 group II, III, IV 모두 약 12초를 나타내어 한<sup>51)</sup>이 사람에서 보고한 0.9mg/kg 주입시의 28초보다 마취도입이 빨랐다. 각성시간의 경우 group II와 III은 0.8분의 차이가 난 반면에 group III과 IV의 경우에는 21분이 지연되었고 회복기에 있어서도 group III이 group II에 비해 1.2분이 지연된 반면 group IV는 group III에 비해 26.7분이 늦어진 점등을 고려한다면 group III에서 최소한의 적정 유지마취가 이루어 졌음을 인정할 수 있었다. 이와같은 결과는 사람에게 있어서 松川 등<sup>46)</sup>의 0.017mg/kg/min나 박 등<sup>47)</sup>의 0.039mg/kg/min보다 많은 용량이었으며 Lilburn 등<sup>23)</sup>의 5-6mg/kg/min이나 White 등<sup>44)</sup>의 2mg/kg/min의 유지마취 용량보다는 훨씬 적은 양이었다.

## 結 論

개에 대한 ketamine Hcl의 정맥내 점적마취로 마취시간의 연장과 마취심도를 조절할 수 있는 응용방법을 모색하기 위하여 정맥내 주입용량에 따른 마취상태와 혈압, 심박수 혈액gas의 변화를 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정맥내 점적용량을 달리한 group II (0.135mg/kg/min), group III (0.269mg/kg/min), group IV (0.538mg/kg/min)에서는 유지마취후에 일어난 ketamine의 특성인 혈압상승, 심박수의 증가는 각 group 간에 다소의 차이는 있으나 공히 나타났으며 이러한 상태는 ketamine의 주입후 5분에서 160분후에도 변화를 보이지 않아 ketamine의 축적에 의한 상승작용이 없거나 항상성으로 작용되고 있음을 인정할 수 있었다.

2. 마취상태에 있어서 group II에서의 호흡의 불규칙한 상태나 턱반사의 저항감과 오심 등이 나타난 것과 동통반응이 나타난 점들이 group III에서는 거의 소실되었다. 또한 group IV에서 나타난 마취상태는 group III과 거의 동일한 안전한 마취상태를 나타냈는데 각성기에서 group IV가 group III에 비하여 21분, 회복기에서 27분정도가 각각 지연되었다.

이상의 결과에서 ketamine Hcl의 개에 대한 적정 유지용량과 점적주입속도는 group III의 0.269mg/kg



/min인 것으로 사료된다.

## 參 考 文 獻

1. Bednarski, R.M., Bednarski, L.S. and Muir III, W.W. : Cost comparison of anesthetic regimens in the dog and cat. J.A.V.M.A., (1984) 185 : 869~872.
2. Bednarski, R.M. and Majors, L.J. : Ketamine and the arrhythmogenic dose of epinephrine in cats anesthetized with halothane and isoflurane. Am. J. Vet. Res., (1986) 47 : 2122~2125.
3. Benson, G.J., Thurman, J.C. and Tranquilli, W.J. *et al.* : Cardiopulmonary effects of an intravenous infusion of guaifenesin, ketamine, and xylazine in dogs. Am. J. Vet. Res., (1985) 46 : 1896~1898.
4. Booth, N.H. and McDonald, L.E. : Veterinary pharmacology and therapeutics. the Iowa state university press. Ames. Iowa, (1982) pp. 241~249.
5. Bourke, D.L., Malit, L.A. and Smith, T.C. : Respiratory interactions of ketamine and morphine. Anesthesiology., (1987) 66 : 153~156.
6. Churchill-Davidson, H.C. : A practice of anaesthesia. Year Book Medical Publishers, INC. Chicago., (1984) pp. 635~639.
7. Clark, D.M., Martin, R.A. and Short, C.A. : Cardiopulmonary responses to xylazine/ketamine anesthesia in the dog. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., (1982) 18 : 815~821.
8. Collins, J.G. : Effects of ketamine on low intensity tactile sensory input are not dependent upon a spinal site of action. Anesth Analg., (1986) 65 : 1123~1129.
9. Corssen, G., Domino, E.F. and Bree, R.L. : Electroencephalographic effects of ketamine anesthesia in children. Anesth Analg., (1969) 48 : 141~147.
10. Corssen, G., Groves, E.H. and Gomez, S. *et al.* : Ketamine : Its place in anesthesia for neurosurgical diagnostic procedures. Anesth Analg., (1969) 48 : 180~188.
11. Diaz, F.A., Bianco, J.A. and Bello, A. *et al.* : Effects of ketamine on canine cardiovascular function. Br. J. Anaesth., (1976) 48 : 941~945.
12. Dowdy, E.G. and Kaya, K. : Studies of the mechanism of cardiovascular responses to CI-581. Anesthesiology., (1968) 29 : 931~943.
13. Dripps, R.D., Eckenhoff, J.E. and Vandam, L.D. : Introduction to anesthesia. (1988) 7th edition Philadelphia, London, pp. 187~193.
14. Elmore, R.G., Hardin, D.K. and Balke, J.M.E. *et al.* : Analyzing the effects of diazepam used in combination with ketamine. Vet. Med., (1985) 80 : 55~57.
15. Gold, M.I., Brown, M. and Coverman, S. *et al.* : Heart rate and blood pressure effects of esmolol after ketamine induction and intubation. Anesthesiology., (1986) 64 : 718~723.
16. Greene, S.A., Thurman, J.C. and Tranquilli, W.J. : Cardiopulmonary effects of continuous intravenous infusion of guaifenesin, ketamine, and xylazine in ponies. Am. J. Vet. Res., (1986) 47 : 2364~2367.
17. Horwits, L.D. : Effects of intravenous anesthetic agents on left ventricular function in dogs. Am. J. Physiol., (1977) 232 : H 44~48.
18. Jacobson, E.R. : Hematologic and serum chemical effects of a ketamine/xylazine combination when used for immobilizing springbok. J.A.V.M.A., (1983) 183 : 1260~1262.
19. Jacobson, E.R., Allen, J. and Martin, H. *et al.* : Effects of yohimbine on combined xylazine-ketamine induced sedation and immobilization in juvenile africa elephants. J.A.V.M.A., (1985) 187 : 1195~1198.
20. Kayama, Y. and Iwama, K. : The EEG, evoked potentials, and single-unit activity during ketamine anesthesia in cats. Anesthesiology., (1972) 36 : 316~328.
21. Kolata, R.J. and Rawlings, C.A. : Cardiopulmonary effects of intravenous xylazine, ketamine, and atropine in dog. Am. J. Vet. Res., (1982) 43 : 2196~2198.
22. Kumar, A., Thurman, J.C. and Nelson, D.R. *et al.* : Response of goats to ketamine hydrochloride with and without premedication of atropine, acetylpromazine, dizepam, or xylazine. VM/SAC., 78 : 955~960.
23. Libum, J.K., Dundee, J.W. and Moore, J. : Ketamine infusions observations on technique, dosage and cardiovascular effects. Anaesthesia., (1978) 33 : 315~321.
24. Lumb, W.V. and Jones, E.W. : Veterinary anesthesia. Lea and Febiger, Philadelphia., (1984) pp. 307~331.
25. Mbiuki, S.M. : Xylazine and ketamine anesthesia in cattle. VM/SAC., (1982) 77 : 251~253.
26. Miller, R.D. : Anesthesia. Churchill Livingstone. New York., (1986) pp. 813~830.
27. Morel, D.R., Forster, A. and Gemperle, M. : Noninvasive evaluation of breathing pattern and thoraco-abdominal motion following the infusion of ketamine or droperidol in humans. Anesthesiology., (1986) 65 : 392~398.
28. Mori, K., Kawamata, M. and Mitani, H. *et al.* : A neurophysiologic study of ketamine anesthesia in the cat. Anesthesiology., (1971) 35 : 373~383.
29. Muir III, W.W. and Hubbl, J.A.E. : Cardiopulmonary and anesthetic effects of ketamine and its enantiomers in dogs. Am. J. Vet. Res., (1988) 49 : 530~534.
30. Nam, T.C. : Studies on the effect of ketamine hydrochloride on dogs after bleeding. I. Clinical findings and acid-base balance. Jap. J. Vet. Sci., (1977) 39 : 273~281.
31. Nam, T.C. : Studies on the effect of ketamine hydrochloride on dogs after bleeding. II. Electrocardiographical findings. Jap. J. Vet. Sci., (1977) 39 : 627~633.
32. Pedersen, T., Engh/Æk, J., Ørding, H. and Viby-Mogensen, J. : Effect of vecuronium and pancuronium on cardiac performance and transmural myocardial perfusion during ketamine

- anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, (1984) 28 : 443~446.
33. Purohit, R.C., Mysinger, P.W. and Redding, R.W. : Effects of xylazine and ketamine hydrochloride on the electroencephalogram and the electrocardiogram in the horse. *Am. J. Vet. Res.*, (1981) 42 : 615~619.
  34. Redig, P.T., Larson, A.A. and Dike, G.E. : Response of great horned owls given the optical isomers of ketamine. *Am. J. Vet. Res.*, (1984) 45 : 125~127.
  35. Rees, D.I. and Howell, M.L. : Ketamine-Atracurium by continuous infusion as the sole anesthetic for pulmonary surgery. *Anesth Analg.*, (1986) 65 : 860~864.
  36. Renecker, L.A. and Olsen, C.D. : Use of yohimbine and 4-aminopyridine to antagonize xylazine-induced immobilization in north american cervidae. *J.A.V.M.A.*, (1985) 187 : 1199~1201.
  37. Short, C.E. : Principles and practice of veterinary anesthesia. Williams and Wilkins, Baltimore, London, (1987) pp. 158~165.
  38. Stanley, V., Hunt, J. and Wills, K.W. *et al.* : Cardiovascular and respiratory function with CI-581. *Anesth Analg.*, (1968) 47 : 760~767.
  39. Thrumann, J.C., Tranquilli, W.J. and Benson, G.I. : Cardiopulmonary responses of swine to intravenous infusion of guaifenesin, ketamine, and xylazine. *Am. J. Vet. Res.*, (1986) 47 : 2138~2140.
  40. Traber, D.L. and Wilson, R.D. : Involvement of the sympathetic nervous system in the pressor response to ketamine. *Anesthesia and Analgesia*, (1969) 48 : 248~252.
  41. Tweed, W.A., Minuck, M. and Mymin, D. : Circulatory responses to ketamine anesthesia. *Anesthesiology*, (1972) 37 : 613~619.
  42. Van Sluijs, F.J., De Vries, H.W. and De Bruijne *et al.* : Capillary and venous blood compared with arterial blood in the measurement of acid-base and blood gas status of dogs. *Am. J. Vet. Res.*, (1983) 44 : 459~462.
  43. Warren, R.G. : Small animal anesthesia. The C.V. Mosby Company St. Louis, (1983) pp. 81~87.
  44. White, P.F., Way, W.L. and Trevor, A.J. : Ketamine-Its pharmacology and therapeutic uses. *Anesthesiology*, (1982) 56 : 119~136.
  45. 石部裕一, 田降彦, 竹内健等 : ケタミン 微量点滴法の循環系(特に肺循環)に及ぼす影響について. *麻酔*, (1982) 31 : 139.
  46. 松川周, 島武, 黒田直明 等 : Ketamine-diazepam 混合微量点滴麻酔の心機能. 循環器および呼吸器系に及ぼす影響. *麻酔*, (1978) 27 : 369.
  47. 박윤근, 정화성, 오홍근 : 비삼관하의 thalamonal-Ketamine 점적 정맥마취. *대한마취과학회지*, (1979) 12 : 145.
  48. 백효중, 김진우, 김진세, 정규섭 : 중환자 마취시 Ketamine Hydrochloride의 점적 효과. *대한마취과학회지*, (1982) 15 : 263~269.
  49. 宣種鎮, 金哲秀, 河仁鎬, 丁聖洙 : Ketamine의 心搏數 및 血壓變動에 미치는 Nitroglycerin의 影響. *대한마취과학회지*, (1988) 21 : 52~59.
  50. 종정달, 강철, 민주홍, 김광모, 권병연 : Ketamine 정맥마취가 호흡기능에 미치는 영향. *대한마취과학회지*, (1983) 16 : 330~343.
  51. 한영진 : Thiopental과 Ketamine이 마취 유도에 미치는 영향. *대한마취과학회지*, (1983) 16 : 330~338.

## Study on Intravenous Drip Anesthesia of Ketamine Hydrochloride in Dogs

**Nam-Soo Kim, D.V.M. and In-Hyuk Choi, D.V.M., Ph.D.**

College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University

### Abstract

This study was carried out to investigate the effects of intravenous drip with ketamine hydrochloride and its application for control depth and maintenance of anesthesia in dogs. Changes of blood pressure, vital signs, blood gas and anesthetic state were observed in this study.

The obtained were summerized as follows ;

1. Changes of blood pressure and heart rate after intravenous drip anesthesia with ketamine hydrochloride were observed with significant increase in all group; group II (0.135mg/kg/min), group III (0.269mg/kg/min) and group IV (0.538mg/kg/min). These conditions were maintained unchangeably until 160 minutes after administration in all group. This may be indicated that there were no side effects on account of ketamine accumulation.

2. There were irregular respiration, pain reflex, jaw tone reflex and vomition probability in the anesthetic conditions of group II. The anesthetic conditions of group III were rarely shown as mentioned above. Awakening time and recovery time of group IV were more prolonged 21 minutes and 27 minutes respectively than those of group III.

These experimental data suggested that the optimal dosage of intravenous drip anesthesia of ketamine Hcl was 0.269mg/kg/min.