

개의 치석제거를 위한 마취에 있어 Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl과 Tiletamine HCl/Zolazepam HCl의 투여효과

신남식 · 최윤주 · 권수완 · 한덕환 · 박현종 · 권오경*

자연농원 · 서울대학교 수의과대학*

서 론

최근 반려동물로서의 애완견 사육이 증가함에 따라 소동물 임상에 있어 구강위생의 중요성이 인식되어지고 있다. 동물병원에서 치석제거술이 빈번히 행해지고 있으며, 치석제거시에는 다른 부위의 시술과는 달리 지속적인 개구상태가 요구되고 통증과 스트레스가 심한 부위로서 완료시까지 적절한 마취유지가 필요한 작업이다. 그러나 아직까지 개에서 치석제거를 위한 적절한 마취법에 대해 검토한 보고를 접한 바 없다.

본 실험에서는 개의 치석제거시 현재 임상수의사들에게 많이 이용되고 있는 ketamine HCl과 propionyl promazine HCl의 혼합투여 그리고 tiletamine HCl과 zolazepam HCl 합제(zoletil[®], Virbac) 투여에 따른 마취효과를 품종, 용량, 투여경로 별로 비교 검토하여 적절한 마취법을 알아보려고 한다.

재료 및 방법

공시동물로는 치석제거 기왕력이 없는 1~8.5 연령의 애완견 106두(토이 푸들 35두, 요크셔 테리어 29두, 치와와 25두, 페키니즈 17두)를 대상으로 하였으며 평균연령은 4.2세 였다. 마취제 투여 10분전 과도한 유연을 방지하기 위하여 atropine sulfate 0.05mg/kg를 근육주사 하였다. 마취제로는 ketamine HCl/propionyl promazine HCl의 경우, ketamine HCl은 5mg, 7mg, 10mg/kg을 각각 정맥주사(IV) 혹은 근육주사(IM)하였고, propionyl promazine HCl은 0.1~0.3mg/kg을 IV 혹은 IM하였다. Tiletamine HCl/zolazepam HCl

의 경우에는 5mg, 8mg/kg을 각각 IM 하였다.

치아질환 예방치치는 먼저 기본적인 구강검사를 통해 치석의 정도, 치은상태, 치아유동 등을 검사한 뒤 초음파 치석제거기(Cavitron, Dentsply/Equipment Division, L.I. U.S.A.)와 수작업용 치석제거기를 사용하여 치석을 완전히 제거하였고, 전동연마기(Hand grinder, Sae Yang Machinery Co, Korea)와 불소가 함유된 연마제로 치아표면을 연마하였다. 조사항목으로는 치석제거 및 치아연마에 필요한 총소요시간, 초회마취로 처치 가능시간, 추가 마취회수, 작업의 용이성, 완료후 상태 등을 품종별, 마취투여군 별로 비교 검토하였다.

결 과

치석제거시 ketamine HCl/propionyl promazine HCl(이하 ketamine 투여군)과 tiletamine HCl/zolazepam HCl(이하 zoletil 투여군)투여에 따른 마취효과를 품종, 용량, 투여경로 별로 비교 검토한 결과는 다음과 같다.

품종별 치석제거 및 치아연마에 필요한 총소요시간 : 토이 푸들에서 평균 35.7분으로 가장 긴 소요시

Table 1. Total Time Required for Scaling and Polishing

Breed	Time(min)
Toy poodle	35.7±9.6*
Yorkshire terrier	29.2±6.9
Pekingese	24.4±3.7
Chihuahua	21.4±5.3

* : Mean±SD.

Table 2. Possible Treatment Time after the First Injection of Anesthetics

Breed	Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl					Tiletamine/Zolazepam	
	I.V			I.M		I.M	
	5mg	7mg	10mg	7mg	10mg	5mg	8mg
Toy poodle	11.3±3.9 ^{*ac}	15.0±5.0 ^{cd}	18.0±2.8 ^{br}	10.0±2.2 ^c	26.3±3.0 ^b	13.8±5.0 ^{cd}	21.4±6.6 ^{bd}
Yorkshire terrie	10.0±1.8 ^{ad}	13.8±3.0 ^{cd}	19.5±1.7 ^{bc}	14.3±3.8 ^{ac}	19.0±5.2 ^{bc}	20.8±6.1 ^{bc}	24.8±3.5 ^b
Pekingese	14.5±6.6 ^a	16.8±5.1 ^{bc}		10.3±5.9 ^{ab}	27.5±2.1 ^{ac}	18.0±2.8 ^{cd}	28.0±4.2 ^{cd}
Chihuahua	9.0±2.2 ^{ac}	19.5±1.9 ^{ac}		11.3±5.8 ^a	17.5±1.7 ^{bc}	20.3±3.8 ^{ac}	22.2±5.5 ^{bc}

* : Mean±SD(min)
a,b,c,d : p<0.05

Table 3. The Number of Anesthesia Added

Breed	Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl					Tiletamine/Zolazepam	
	I.V			I.M		I.M	
	5mg	7mg	10mg	7mg	10mg	5mg	8mg
Toy poodle	1.50±0.58 ^{*ac}	1.20±0.45 ^{ac}	1.00±0.82 ^{ac}	2.00±0.82 ^a	0.25±0.50 ^{bc}	0.75±0.50 ^{ac}	0.40±0.52 ^{bc}
Yorkshire terrie	1.25±0.50 ^a	1.25±0.50 ^a	0.25±0.50 ^{ab}	0.50±0.58 ^{ab}	0.40±0.55 ^{ab}	0.25±0.50 ^{ab}	0.00 ^b
Pekingese	0.25±0.50	0.25±0.50	-	0.67±0.58	0.00	0.00	0.00
Chihuahua	0.75±0.50	0.00	-	0.75±0.50	0.50±0.58	0.00	0.00

* : Mean±SD(min).
a,b,c : p<0.05.

Table 4. The Presence of Tongue Movement During Anesthesia

Breed	Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl					Tiletamine/Zolazepam	
	I.V			I.M		I.M	
	5mg	7mg	10mg	7mg	10mg	5mg	8mg
Toy poodle	75.0% [*] (3/4)	40.0% (2/5)	25.0% (1/4)	75.0% (3/4)	25.0% (1/4)	75.0% (3/4)	20.0% (2/10)
Yorkshire terrier	25.0% (1/4)	25.0% (1/4)	0.0% (0/4)	50.0% (2/4)	40.0% (2/5)	50.0% (2/4)	50.0% (2/4)
Pekingese	50.0% (2/4)	0.0% (0/4)	-	100% (3/3)	0.0% (0/2)	0.0% (0/2)	0.0% (0/2)
Chihuahua	75.0% (3/4)	25.0% (1/4)	-	75.0% (3/4)	50.0% (2/4)	75.0% (3/4)	0.0% (0/5)

* : %(Case of tongue movement/case of anesthesia).

간을 나타내었고, 요크셔 테리어 29.2분, 페키니즈 24.4분, 치와와 21.4분 순이었다(Table 1).

초회마취로 처치 가능시간 : 토이 푸들의 경우 ketamine 10mg/kg의 IM시 타 마취투여군보다 유의적으로 긴 처치가능시간을 나타내었고(p<0.05), zoletil 8mg/kg의 IM 시에도 비교적 처치가능시간이 길게 나타났다. 요크셔 테리어의 경우는 zoletil 8mg/kg, IM

시 처치가능시간이 가장 길었고, 동 투여군의 5mg/kg, IM 시와 ketamine 10mg/kg, IV 및 IM 시에도 비교적 처치가능시간이 길었다. 페키니즈에서는 ketamine 10mg/kg IM 시와 zoletil 8mg/kg IM시 처치가능시간이 길게 나타났다. 치와와는 zoletil 8mg/kg IM 시 처치가능시간이 가장 길게 나타나 완료시까지 마취가 지속되었으나 ketamine 5mg/kg IM과 7mg/kg IM

Table 5. The Presence of Swaying Sign During Recovery Time

Breed	Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl					Tiletamine/Zolazepam	
	I.V			I.M		I.M	
	5mg	7mg	10mg	7mg	10mg	5mg	8mg
Toy poodle	50.0% (2/4)	40.0% (2/5)	50.0% (2/4)	75.0% (3/4)	75.0% (3/4)	75.0% (3/4)	80.0% (8/10)*
Yorkshire terrier	50.0% (2/4)	75.0% (3/4)	25.0% (1/4)	50.0% (2/4)	40.0% (2/5)	40.0% (3/4)	75.0% (3/4)*
Pekingese	50.0 (2/4)	75.0% (3/4)		66.6% (2/3)	50.0% (1/2)	50.0% (1/2)	50.0% (1/2)
Chihuahua	50.0% (2/4)	25.0% (1/4)		75.0% (3/4)	50.0% (2/4)	50.0% (2/4)	20.0% (1/5)

* : Severe swaying sign and neck tension.

Table 6. Respiration State During Anesthesia

Breed	Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl					Tiletamine/Zolazepam	
	I.V			I.M		I.M	
	5mg	7mg	10mg	7mg	10mg	5mg	8mg
Toy poodle	N	N	N	N	N	N	2/10**
Yorkshire terrier	N	N	N	N	N	1/4**	1/4**
Pekingese	2/4*	1/4*		1/3*	1/2*	1/2*	1/2*
Chihuahua	N	N		N	1/4*	1/4**	N

N : Normal, * : Case of dyspnea/, case of anesthesia, ** : Case of tachypnea/case of anesthesia.

시에는 타 마취투여군에 비해 현저하게 적은 처치가 능시간을 나타내었다(Table 2).

추가 마취회수 : 토이 푸들의 경우 ketamine 10mg/kg IM시 평균 0.25회로 유의적으로 적은 회수를 나타내었으며(p<0.05), 동 투여군의 7mg/kg IM 시에는 평균 2회로 가장 많은 추가 마취회수를 나타내었다. 요크셔 테리어는 zoletil 8mg/kg IM의 경우 완료시까지 추가마취가 필요치 않았고, 동 투여군 5mg/kg IM과 ketamine 10mg/kg IV 시에도 평균 0.25회로 적은 추가 마취회수를 나타내었다. 페키니즈는 ketamine 10mg/kg IM과 zoletil 투여군 모두에서 추가마취가 필요치 않았다. 치와와는 ketamine 7mg/kg IV와 zletil 투여군 모두에서 추가마취가 필요치 않았다(Table 3).

초회마취 기간중 혀운동 유무 : 작업의 용이성 판단을 위해 혀운동 유무를 알아본 결과 푸들의 경우 ketamine 투여군 10mg/kg IV와 IM 그리고 zoletil 8mg/kg IM 시에 혀운동이 비교적 적게 관찰되었다. 요크셔 테리어의 경우는 ketamine 10mg/kg IV시 전혀 혀운동이 관찰되지 않았다. 페키니즈는 ketamine 7mg

/kg IV, 10mg/kg IM 그리고 zoletil 투여군 모두에서 혀운동이 관찰되지 않았고, 치와와는 zoletil 8mg/kg IM시 전혀 혀운동이 관찰되지 않았다(Table 4).

각성시 swaying 유무 : 완료후 상태중 근 진전과 관련된 고개를 흔드는 증상의 발현유무는 Table 5와 같다. ketamine 투여군이나 zoletil 투여군 모두에서 전반적으로 가벼운 swaying이 나타났다. 특히 푸들과 요크셔 테리어에서는 zoletil 8mg/kg IM한 대부분이 개체에서 심한 swaying 및 고개를 후구쪽으로 향하는 목부위 강직을 나타내었다. 요크셔 테리어의 경우 ketamine 10mg/kg IV시 25.0%로 비교적 적은 개체에서 swaying을 나타내었다. 치와와는 ketamine 7mg/kg IV와 zoletil 8mg/kg IM 시에 적은 swaying을 나타내었다.

처치중이나 완료후 호흡상태 : 토이 푸들의 경우 zoletil 8mg/kg IM한 대부분의 개체에서 완료후 호흡 촉박이 관찰되었다. 요크셔 테리어의 경우에도 zoletil 투여군의 일부 개체에서 완료후 호흡촉박이 관찰되었다. 단독종인 페키니즈는 모든 마취투여군에서

처치중 전반적인 호흡억압을 보였다. 치와와는 ketamine 10mg/kg IM시 1두에서 처치중 호흡억압을 보였고, zoletil 5mg/kg IM시 1두에서 완료후 호흡촉박이 관찰되었다(Table 6).

고 찰

해리성 마취제인 ketamine HCl과 tiletamine HCl/zolazepam HCl 등은 흡입마취시 intubation이나 초기 마취유도를 위해 흔히 사용되는 마취약제이다.^{5,7,9)} 단순한 치석제거의 경우 총 소요시간이 30여분 이내로 비교적 짧기 때문에 종료시까지 적절한 초기 마취투사로 유지될 경우 흡입마취가 필요치 않게 된다.

본 실험에서는 토이 푸들이 35.7분으로 가장 긴 소요시간을 나타내었는데 이는 소형 애환견종중 타 품종과는 달리 치아의 크기가 크기 때문인 것으로 사료된다. 차후 치석제거를 위한 마취시 순조로운 작업을 위하여 품종에 따른 처치시간을 고려하는 것이 도움이 될 것이라 생각된다.

Ketamine HCl은 단독제제로 사용시 보통 10~33mg/kg이 용도에 따라 적절히 이용되며^{3,8,11,14)}, propionyl promazine HCl은 개나 고양이의 진정목적으로 0.11~1.1mg/kg이 투여된다.^{3,10)} Plumb 등¹¹⁾에 의하면 xylazine, diazepam, midazolam 등의 진정제와 혼합투여시 보통 6.6~11mg의 용량이 사용되는 것으로 나타났다. Ilkiw 등⁹⁾은 이러한 혼합투여시 효력이 강해 지거나 연장된다고 하였고, ketamine HCl은 비교적 빠르게 대사되어 없어지기 때문에 보통 10~60분의 마취효과를 나타낸다고 하였다. 본 실험의 경우 치석제거시 ketamine HCl 5~10mg/kg을 IV 혹은 IM한 결과 모두 30분 이내의 처치가능시간을 나타내었다. Hartsfield 등⁵⁾은 ketamine HCl IV 시에는 IM 보다 적은 용량으로 신속하게 유도되며, 최소의 심기능 억압 그리고 신속한 회복 등의 잇점이 있다고 하였다. 치석제거시에도 20분 이내의 짧은 처치일 경우 요크셔 테리어, 치와와 등의 품종에서 ketamine HCl의 IV는 좋은 결과를 나타내었다.

Tiletamine HCl/zolazepam HCl은 ketamine HCl/diazepam HCl과 유사한 약리작용을 나타내며, 호흡면에서 보다 정상적인 호흡을 유지시키는 비교적 최근에 사용되어^{9,11,14)}은 마취약제이다. 용도에 따라 2~13mg/kg 범위의 용량이 사용되며 완전한 회복을 위해

서는 3~5시간이 소요된다.^{9,11)} Ilkiw 등⁹⁾은 이러한 추천용량의 지속기간이 매우 길기 때문에 경험적으로 보다 적은 용량을 사용한다고 하였다. 본 실험에서도 토이 푸들을 제외한 요크셔 테리어, 페키니즈, 치와와 등에서는 8mg/kg의 IM으로 처치종료시까지 추가마취가 필요치 않았다.

Tiletamine HCl/zolazepam HCl의 약리학적 영향에 대한 연구는 매우 빈약한 실정이며 마취유도는 순조로우나 회복시에는 다루기 힘들 정도의 조잡함을 나타낸다^{9,11)}고 하였다. 회복시 심한 swaying, 호흡촉박 등의 부작용은 특히 토이 푸들과 요크셔 테리어에서 심하게 나타났으며, 이러한 일련의 부작용은 회복시 나타나는 근진전 및 과체온증^{2,9)}과 연관된 것으로 추정된다. 그러나 치와왕서는 완료후 부작용이 드물게 나타났고, 본 실험에서 행한 모든 조사항목에 대해 가장 적합산 결과를 나타내었다.

처치중이나 완료후의 호흡상태에 대해 페키니즈에서는 전 투여군에 있어서 호흡억제의 경향을 보였다. 이는 단독종 품종의 호흡기 구조의 문제로 특히 치석제거시 호흡에 주의를 하여야 한다고 생각된다. 치와와에서의 유전적 성향이 있는 폐동맥 협착, 승모판 결함 등으로 인한 순환상의 문제 및 쇠약한 기관지로 인한 호흡곤란 등의 우려¹⁴⁾는 본 실험에서는 거의 나타나지 않았다.

결 론

개의 치석제거를 위한 적절한 마취법을 알아보기 위하여 토이 푸들, 요크셔 테리어, 페키니즈, 치와와의 4개 품종 총 106두를 대상으로 ketamine HCl/propionyl promazine HCl(ketamine) 혼합투여와 tiletamine HCl/zolazepam HCl 합제(zoletil)의 마취효과를 품종, 용량, 투여경로 별로 검토하였다.

조사항목은 치석제거 및 치아연마에 필요한 총 소요시간, 초회마취로 처치가능시간, 추가마취회수, 초회마취기간 중의 혀운동 유무, 각성시 swaying 유무, 처치중이나 완료후의 호흡상태 등이었다.

초회마취로 처치가능시간이 토이 푸들에서는 ketamine 10mg/kg의 정맥주사(IV)가 26.3±3.0, zoletil 8mg/kg 근육주사(IM)이 21.4±6.6분이었다. 요크셔 테리어에서는 ketamine 10mg/kg IV와 IM이 각각 19.5±1.7분과 19.0±5.2분이었으며, zoletil 5mg/kg과 8mg/kg IM이 각각 20.8±6.1분과 24.8±3.5분이

었다. 페키니즈에서는 ketamine 10mg/kg IM이 27.5 ± 2.1분이었으며, zoletil 8mg/kg IM이 28.0 ± 4.2분이었다. 치와와에서는 ketamine 7mg/kg IV와 10mg/kg IM이 각각 19.5 ± 1.9분과 17.5 ± 1.7분이었으며, zoletil 5mg/kg IM과 8mg/kg IM이 각각 20.3 ± 3.8분과 21.2 ± 5.5분이었다.

Ketamine 투여군이나 zoletil 투여군 모두에서 각성 시 swaying 증상을 보였으며 특히 zoletil 8mg/kg IM 투여한 노이 푸들과 요크셔 테리어에서 이 증상이 더 심하게 발현되었다.

이상의 결과로 볼 때 치석제거를 위한 마취방법은 치와와에서는 zoletil 8mg/kg의 IM이 가장 적절하다고 생각되며 20분 이내의 짧은 처치일 경우 요크셔 테리어, 치와와 등에서는 ketamine 7~10mg/kg의 IM도 고려할 만한 마취방법으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Benson, G.J., Thuiman, J.C., Tranquilli, W.J. and Smith, C.W. : Caediopulmonary effects of an intravenous infusion of guaifenesin, ketamine, and xylazine in dogs. *Am. J. Res.*(1985) 46 : 1896~1898.
- Boever, W.J., Holden, J. and Kane, K.K. : Use of telazole(CI-744) for chemical restraint and anesthesia in wild and exotic carnivores. *VM/SAC.*(1977) 72 : 1722~1725.
- Booth, N.H. and McDonald, L.E. : *Veterinary pharmacology and therapeutics.* 6th ed., The Iowa state university press. Ames, Iowa.(1988) pp.239~254., 321~334.
- Clark, D.M., Martin, R.A. and Short, C.A. : Cardiopulmonary response to xylazine/ketamine anesthesia in the dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*(1982) 18 : 815~821.
- Hartsfield, S.M. : Advantages and guidelines for using ketamine for induction of anesthesia. *Vet. Clin. No. Am. Small Anim. Pract.*(1992) 22 : 266~267.
- Harvey, C.E. : *Veterinary dentistry.* W.B. Saunders Co, Philadelphia.(1985) pp.59~78, 156.
- Haskins, S.C. and Klide, A.M. : Precautions when using ketamine of induction of anesthesia. *Vet. Clin. No. Am. Small Anim. Pract.*(1992) pp.268~272.
- Humphrey, W.J. : Ketamine HCL was as a general anesthesia in dog. *Mod. Vet. Pract.*(1971) 52 : 38~39.
- Ilkiw, J.E. : Other potentially useful new injectable anesthetic agents. *Vet. Clin. No. Am. Small Anim. Pract.*(1992) 22 : 281~288.
- Lumb, W.V. and Jones, E.W. : *Veterinary anesthesia.* 2th ed., Lea and febiger, Philadelphia.(1984) pp. 170~173, 307~312.
- Plumb, D.C. : *Veterinary drug handbook.* Pharma. Vet. Publishing, Minnesota.(1991) pp.55~72, 90~96.
- Seal, U.S. and Ericson, A.W. : Immobilization of carnivora and other mammals. with phencyclidin and promazine. *Fed. Proc.*(1969) 28 : 1410~1419.
- Seim III, H.S. : *Dental prophylaxis, Small animal physical diagnosis and clinical procedures.* W.B.Co, Philadelphia.(1991) pp.174~177.
- Short, C.E. : *Principles and practice of veterinary anesthesia.* Williams and Wilkins, Baltimore.(1987) pp.158~169, 300~307.

Analgesic Effects of Combination of Ketamine HCl/Propionyl promazine HCl and Tiletamine HCl/Zolazepam HCl for Scaling in Dog

Nam-Sik Shin, D.V.M., M.S., Youn-Ju Choi, D.V.M., M.S., Soo-Wahn Kwon, D.V.M.,

Duk-Hwan Han, D.V.M., Hyun-Jong Park, D.V.M., and Oh-Kyeong Kweon, D.V.M., Ph.D.

Farmland Zoological Garden • College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Abstract

To study effective dosage and administration route for scaling, ketamine HCl/propionyl promazine HCl(ketamine) combination and tiletamine HCl/zolazepam HCl(zoletil) were administered in one hundred six

dogs. The dogs were toy poodle, Yorkshire Terrier, Pekingese and Chihuahua. Scaling and polishing time, possible treatment time after the first injection of anesthetics, the number of anesthesia added, the presence of tongue movement during anesthesia, the presence of swaying sign during recovery and respiration were evaluated.

The possible treatment time after the first injection of anesthetic in toy poodle were 26.3 ± 3.0 minutes with intravenous(IV) treatment of ketamine 10mg/kg, and 21.4 ± 6.6 minutes with intramuscular(IM) treatment of zoletil 8mg/kg, In Yorkshire Terrier were 19.5 ± 1.7 minutes with IV treatment of ketamine 10mg/kg, 19.0 ± 5.2 minutes IM and 20.8 ± 6.1 minutes with IM treatment of zoletil 5mg/kg, 24.8 ± 3.5 minutes with IM treatment of zoletil 8mg/kg. In pekingese were 27.5 ± 2.1 minutes with IM treatment of ketamine 10mg/kg, 28.0 ± 4.2 minutes with IM treatment of zoletil 8mg/kg. In Chihuahua were 19.5 ± 1.9 minutes with IV treatment of ketamine 7mg/kg, 17.5 ± 1.7 minutes with IM treatment of ketamine 10mg/kg and 20.3 ± 3.8 minutes with IM treatment of zoletil 5mg/kg, 21.2 ± 5.5 minutes with IM treatment of zoletil 8mg/kg.

Swaying sign was observed in all group during recovery time, espically, in toy poodle and Yorkshire Terrier which administered zoletil 8mg/kg IM showed more severe swaying sign.

The present results suggested that injection of zoletil 8mg/kg IM might be relatively effective for scaling in Chihuahua.

Within 20 minutes treatment for scaling in Yorkshire Terrier and Chihuahua, IM treatment of ketamine 7 to 10mg/kg is recommended.