

# 젖소 유방염에 대한 키토산 주입제의 치료 효과

문진산, 주이석, 구복경, 장금찬, 김종염, 박용호

국립수의과학검역원, 서울대학교 수의과대학

## Effects of chitosan with intramammary infusion on mastitis in lactating cow

Jin-San Moon, Yi-Seok Joo, Bok-Gyeong Ku, Gum-Chan Jang, Jong-Yeom Kim, Yong-Ho Park\*,  
National Veterinary Research and Quarantine Service, MAF, Anyang, Korea  
Seoul National University, Suwon, Korea\*

**Abstract** : The effects of chitosan with intramammary infusion on mastitis in lactating Holstein cows were evaluated. The fifty six quarter of forty cows with intramammary infection from six farms were selected and the cows were administrated with 150 mg chitosan through the teat canal per quarter for 3-5 days. The milk samples were obtained from cows at 7 days and 14 days after administration to determine effect of the curing of mastitis and the reduction of somatic cell counts (SCC).

The average value of SCC levels in quarter milk from the cows administrated with chitosan significantly decreased up to 23.8% and 50.7% at 7 and 14 days, respectively ( $p < 0.05$ ). The cure rates of chitosan for *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative *Staphylococci*, *Streptococci* spp., other grams positive bacteria and coliforms were 38.5, 58.0, 60.0, 66.7 and 46.2%, respectively.

The results showed that administration of chitosan could reduce SCC in milk and improved cure rates of bovine mastitis caused by microorganism. The further studies will be pursued to study on the selection of superior chitosan with antibacterial effect and on the immune responses by administration of chitosan to cows infected with mastitis.

**Key Word** : Cow, Chitosan, Mastitis, Somatic cell count,

유방염은 세계적으로 젖소의 질병 중 가장 많이 발생하여 막대한 경제적 손실을 가져오기 때문에 그 퇴치를 위하여 수많은 연구들이 다각적으로 수행되고 있다<sup>1,2</sup>. 한편 유방염을 일으키는 세균이 다양하여 효과적인 백신 사용은 한계가 있어 지난 수십년간 유방염의 예방과 치료를 위해 항생물질이 보편적으로 사용되어 왔다. 그러나 장기간의 항생제 사용에 의해서 내성균주의 증가로 유방염 치료율이 감소하고, 우유 내 항생제 잔류문제로 인하여 휴약기간 동안은 우유를 납유하지 못하고 있다<sup>3,5</sup>. 그리하여 유방염을 포함한 각종 질병방제를 위하여 항생제를 사용하지 않고, 생리적 또는 면역학적으로 숙주의 질병에 대한 저항성을 높이는 면역증강제 개발이 시도되고 있다<sup>6,7</sup>.

키토산은 갑각류의 외골격을 이루는 키틴질을 화학적 또는 생물학적으로 탈아세틸화한 것으로, 최근에 키틴·키토산의 장점과 특성이 밝혀지면서 그 용도는 더욱 넓어지고 있는 추세이다<sup>8-12</sup>. 이와 함께, 키토산 유도체를 이용한 천연 항균제로서의 기능 역시 주요한 응용 부분의 하나로 대두되어 있고 이미 *Candida albicans*를 비롯한 몇몇 곰팡이와 대장균 등 세균에 대한 성장억제 효과가 확인된 바 있다<sup>9,13-15</sup>. 또한, 창상치유<sup>15</sup>, 자돈설사 유발 대장균<sup>16</sup> 및 유방염 원인균에 대한 키토산의 효과가 알려진 바 있으며<sup>17</sup>, 키토산의 항균작용의 기전에 대한 연구도 진행된 바 있다<sup>18</sup>. 최근 일본에서는 생리식염수에 키토산 제재를 0.006%로 희석한 후 1일 분방에 1.3-3.0g을 2회에 걸쳐 유두에 직접

주입함으로써 유방염 치료효과를 조사하였지만<sup>19</sup> 아직까지 폭넓은 연구와 제품으로서 상용화 되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 천연 항균물질로 알려진 키토산을 이용하여 유방염 주입제를 개발하고, 그 제제에 대한 실험실내 항균효과를 조사한 후 유방염에 감염된 착유우를 대상으로 치료 효과를 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 키토산 유방염 주입제

유방염 주입제에 사용된 키토산은 계껍질로부터 분리된 것으로 87% deacetylated chitin으로서 회분은 최대 0.5%, 납, 카드뮴, 비소와 같은 중금속은 최대 10 ppm이며, 점도는 6.5-8.5 cps 인 것(Koyo chemical co, Ltd, Japan)을 사용하였다. 키토산 유방염 주입제 1시린지(10g 중)에는 chitosan 150 mg, allatonin 20 mg, sodium benzoate 6 mg, sodium propionate 30 mg, tripellenamine hydrochloride 10 mg, propylene glycol 500 mg이 함유되어 있다.

### 키토산 유방염 주입제의 항균효과 :

#### 1) 사용 균주

1996년 1월부터 12월 사이에 경기도 지역의 목장에서 분방별 우유를 채취하여 체세포수가 ml 당 50만 이상인 시료에서 Cowan(1974)의 방법<sup>20</sup>과 Vitek 시스템에 의해서 분리·동정된 *S. aureus* 등 유방염 원인균 253주를 실험에 사용하였다.

## 2) 최소발육억제농도

유방염 원인균에 대한 키토산의 최소발육억제 농도는 National Committee Clinical Laboratory Standard(NCCLS,1997) 기준<sup>21</sup>에 따라 microdilution 법으로 조사하였다.

즉 영양육즙배지(Difco, U.S.A)에 유방염 원인균을 접종하여 37℃, 150 rpm에서 18시간 동안 진탕 배양한 후 배양액을 원심분리(500 × g, 4 min)하여 균을 분리한 다음 0.1M phosphate buffer(pH 7.0)로 희석하되 필요할 경우 이 과정을 수회 반복하여 세균수를  $5 \times 10^5$  CFU/ml로 조정하였다. 이를 키토산과 함께 37℃ 항온기에서 18-24시간 배양시킨 후 가장 낮은 농도의 키토산이 함유된 배지에서 균 발육이 억제된 농도를 실험균의 약제에 대한 최소발육억제 농도로 설정하였다.

## 3) 디스크확산법

유방염 원인균에 대한 키토산 유방염 주입제의 감수성 검사는 Kirby-Bauer 디스크 확산법<sup>22</sup>에 의해서 실시하였다. 즉 키토산 0.75 mg이 함유된 디스크를 유방염 원인균이 배양된 Muller-Hinton agar에 접종하여 37℃에서 18-24시간 배양한 후 억제대의 크기로 판정하였다.

### 유방염 감염우에 대한 키토산 유방염 주입제의 치료효과

#### 1) 대상동물

1997년 3월에서 12월 사이에 경기 및 충북지역의 착유우 20두 전후의 6개 목장으로부터 착유

전 분방별 우유를 무균적으로 채취하여 체세포수 및 세균학적 검사를 실시하여 유방염에 감염된 홀스타인 착유우 40두의 감염된 56개 분방을 실험에 사용하였다.

#### 2) 키토산 유방염 주입제 치료 및 시료채취

유방염에 감염된 분방에 키토산 유방염 주입제를 매 착유 후 분방 당 1일 2회씩 3일에서 5일까지 지속적으로 주입한 후 최초 주입 후 7일째와 14일째에 각각 우유를 채취하였다.

#### 3) 우유검사

##### 가) 체세포수 검사

채취된 분방별 원유를 멸균된 시험관에 무균적으로 채취하여 냉장 운반한 다음 Fossomatic 300 (Foss Electric Co. Denmark) 기기를 이용하여 체세포수를 측정하였다.

시료채취 과정 중 오염된 세균으로 인한 가양성 유방염을 제거하기 위하여 체세포수가 ml 당 25만 이상이 되는 원유를 유방염에 감염된 것으로 의심하고 원인균 분리를 시도하였다.

##### 나) 세균학적 검사

유방염 원인체의 분리동정을 위해 5% 면양 혈액천배지에 우유 0.025 ml를 접종하고 37℃에서 24~48시간 배양 후 균집락의 성장과 용혈성 및 그람염색 소견 등에 의해 일차적으로 균을 선별한 다음, 균의 동정은 Cowan(1974)의 방법<sup>20</sup>에 준하였다. 즉, 그람양성구균은 일차적으로 catalase와 coagulase 실험을 한 후 aesculin hydrolysis 반응과, MacConkey 배지에서의 발육여부, 황색포도상구균 베타톡신 산생균주를 이용한 CAMP 반응 등을 실시하였다.

### 통계처리

전체 실험군간의 통계적 유의성은 개인용 컴퓨터의 Origin 4.1 프로그램중 ANOVA를 이용하여 검정하였으며, 실험군간의 통계적인 차이는 Student's t-test를 이용하여 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 키토산 유방염 주입제의 유방염 원인균에 대한 항균 효과

키토산 유방염 주입제의 유방염 원인균에 대한 최소발육억제 농도를 조사한 결과, 0.05%에서 Streptococcus dysgalactiae, 0.11%에서 Staphylococcus aureus, 0.23%에서 Staphylococcus epidermis, Proteus spp., Yeast, 0.46%에서 Streptococcus uberis, Enterobacter spp., 0.93%에서 E. coli와 Bacilli spp.가 항균효과를 나타내었다(Table 1).

Table 1. Minimum inhibitory concentration of chitosan on bovine mastitic microorganism

Microorganism	Minimum inhibitory concentration (%)									
	15	7.5	3.75	1.87	0.93	0.46	0.23	0.11	0.05	0.02
Staphylococcus aureus	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Staphylococcus epidermis	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Streptococcus agalactiae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Streptococcus dysgalactiae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Streptococcus uberis	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
E. coli	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Proteus spp.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Enterobacter spp.	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Bacilli spp.	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Yeast	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

유방염 원인균으로 부터 항균효과를 확인한 후 다양한 유방염 유래 야외균주 총 253종에 대해서

키토산 0.75%가 함유된 디스크를 이용하여 감수성 결과를 조사하였다. 그 결과 Staphylococcus aureus의 경우는 43.6%, coagulase negative Staphylococci는 54.0%, 연쇄상구균은 41.0%, 그람양성의 간균은 55.8%, 그람음성의 장내세균은 38.7%의 감수성 결과를 나타내었다 (Table 2). 이와 같은 결과는 80% 탈아세틸화된 키토산의 0.13-0.5%의 농도에서 Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermis, Bacillus subtilis 과 같은 그람양성균과 Pseudomonas aeruginosa, Proteus vulgaris, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae의 그람음성균의 증식을 억제하는 것으로 보고9,12한 성적과 비슷한 결과를 나타내었다. 또한 수용성 키토산 유도체에 대한 세균 발육억제 효과에서 Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermis와 Proteus vulgaris의 경우 0.6~2.5% 키토산 농도에서 균을 억제하였으나, 2.5% 농도에서 Bacillus subtilis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae의 증식을 억제하지 못했다는 보고9,12와 본 연구에서 최소발육억제 농도와 디스크 확산법에 의한 감수성 시험 성적에 비추어 볼 때 일반적으로 키토산은 균종마다 항균효과가 차이가 있으며, 그람양성균에 비하여 그람음성균에 대해서 감수성이 감소되는 것으로 나타났다. 이와 같이 유방염 원인균별 키토산의 항균효과의 차이는 그람양성균의 경우 세포벽 구조는 단순하나 Peptidoglycan 층이 그람음성균에 비교시 두텁고, 그람음성균의 경우에는 이와는 반대로 Peptidoglycan 층이 적은 대신에 당지질 층을 많이 보유하는 세포막의 구성성분에 의한 것으로 사료된다23.

Table 2. Comparison of antimicrobial susceptibility of chitosan on bovine mastitic microorganism

Microorganism	No. of Strain	No of susceptibility (%)
Staphylococcus aureus	103	45 (43.6)
Coagulase negative Staphylococci	37	20 (54.0)
Streptococcus dysgalactiae	28	13 (41.0)
Micrococcus spp.	8	6 (75.0)
Gram positive bacilli	43	24 (55.8)
Coliforms	31	12 (38.7)
Yeast	3	2 (66.6)
Total	253	122 (48.2)

### 유방염 감염우에 대한 키토산 유방염 주입제의 치료효과

보다 신속하고 효과적인 치료를 목적으로 실험실 검사결과를 토대로 1실린지(10g)에 150 mg의 chitosan(1.5%)과 소염제, 보존제를 첨가하여 산도를 적절하게 조절한 후에 유방염 연고제를 개발하였다.

그 후 유방염에 감염된 56개 분방을 대상으로 키토산 유방염 주입제를 착유 후 1일 2회씩 3-5일 동안 지속적으로 유두에 주입한 후 유방염 치료효과와 체세포수 감소효과를 조사하였으며, 그 결과는 (Table 3)과 같다.

즉, 시험목장별로 약간의 차이는 있었으나 주입 전 체세포수(3,029,000개/ml)에 비하여 최초 주입 후 7일째에 2,310,000으로 23.8%의 감소 효과를, 그리고 최초 투여 후 14일째에는 1,496,000으로 50.7%의 높은 체세포수 감소율을 나타내었다(p<0.05).

투여전후 분방별 체세포수 분포율에서도 투여

전에는 300만 미만이 총 56개 분방 중 21개 (37.5%)였으나, 최초 투여 후 7일과 14일째에는 각각 12개(21.4%)와 8개(14.2%)로 감소하고, 50만 미만의 체세포수 분포율에 있어서도 투여 전에 비하여 상대적으로 높은 증가율을 나타내어 유방염에 대한 치료효과가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

유방염 원인균별 치료효과에서는 황색포도상구균의 경우 38.5%, 연쇄상구균은 60.0%, 그람 양성균은 66.7%. 장내세균류는 46.2%로 조사되었다(Table 5).

이와 같은 결과는 문 등(1998)이 키토산을 일일 두당 15 g을 7일간 또는 20 g을 5일간 경구 투여한 후 115개 분방을 대상으로 체세포수 감소효과를 조사한 결과 투여 7일째와 14일째가 투여 전에 비하여 각각 31.8%와 47.7%의 체세포수 감소효과를 나타낸 성적과는 유사한 결과를, 그리고 Minami 등(1997)이 유방염에 감염된 젖소에 생리식염수에 키토산 제제를 0.006%로 희석한 후 1일 분방에 1.3-3.0g을 2회에 걸쳐 유두를 통해 직접 주입한 후 치료효과를 조사한 결과, 급성 유방염의 경우는 2-10회 투약으로 12두 모두에서 치료되었으며, 만성형의 경우는 2-30회의 투약으로 14두 중 11두(85.7%)가 치료된 성적과는 차이를 나타내었다.

이와 같은 결과는 감염된 젖소의 유방염 원인균 양상 및 감염시기 또는 발병형태에 의한 차이도 있겠지만 무엇보다도 사용된 키토산 제제의 규격과 투여용량 및 횟수의 차이로 사료된다<sup>12,15-17</sup>.

Table 3. Change of somatic cell counts(SCC) by administration of chitosan (150 mg) for 3-5 days to quarter of cows infected with mastitis

Farms	No. of cow	No of quarters	Somatic cell counts (Mean × 1,000 ± S.D)		
			Before treatment	7 days after treatment	14 days after treatment
A	6	9	2,067 ± 478	1,024 ± 291	596 ± 216
B	8	9	2,070 ± 466	1,358 ± 561	1,085 ± 158
C	6	9	4,388 ± 871	2,143 ± 681	1,393 ± 731
D	8	9	3,139 ± 786	1,869 ± 627	1,532 ± 592
E	6	9	2,887 ± 758	1,643 ± 644	1,468 ± 706
F	6	11	3,519 ± 896	5,187 ± 997	2,644 ± 722
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>56</b>	<b>3,029</b> <b>± 310</b>	<b>2,310</b> <b>± 337</b> <b>*(23.8)**</b>	<b>1,496</b> <b>± 245</b> <b>(50.7)</b>

\* 100-SCC before treatment/SCC after treatment×100, \*\* p<0.05

Table 4. Change of somatic cell counts(SCC) by administration of chitosan to cows infected with mastitis

SCC(×1,000)	No. of positive quarters (%)		
	Before treatment	7 days after treatment	14 days after treatment
> 500	0 (0)	7 (12.5)	18 (32.1)
500 - 1,000	8 (14.2)	19 (33.9)	14 (25.0)
1,001 - 3,000	27 (48.2)	18 (32.1)	16 (28.5)
< 3,000	21 (37.5)	12 (21.4)	8 (14.2)
<b>Total</b>	<b>56 (100)</b>	<b>56 (100)</b>	<b>56 (100)</b>

Table 5. Cure rates of bovine mastitis causing microorganism by treatment of chitosan to cows infected with mastitis

Microorganism	No. of quarter	No. of curedquarters(%)
Staphylococcus aureus	13	5 (38.5)
Coagulase negative Staphylococci	19	11 (58.0)
Streptococci spp.	5	3 (60.0)
Gram positive organism	6	4 (66.7)
Coliforms	13	6 (46.2)
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>29 (51.8)</b>

위의 내용을 종합해 볼 때 본 연구에서 사용된 키토산 유방염 주입제는 경구 투여제에 비하여 보다 적은 양으로 유사한 유방염 치료효과를 나타내었다.

젖소 유방염에 대한 키토산의 치료 효과는 유방염 원인체인 세균에 대해서 직접적으로 작용하여 사멸시키는 항균작용<sup>12,17</sup>과 혈액과 조직에서 키토산이 간접적으로 면역세포를 활성화시켜 생체방어기구를 강화하여 세균에 대한 탐식력 등을 향상시켜 세균을 제거하고 상처난 유방조직에 대한 치유효과를 향상시키는 것으로 사료된다<sup>15,19,24</sup>. 앞으로 키토산 경구 투여제는 유방염 예방을 목적으로 그리고 유방염 주입제는 유방염 감염우의 직접적인 치료를 목적으로 사용하는 것이 보다 효과적일 것으로 사료되며, 효과적인 유방염 주입제 개발을 위해서 항균성이 우수한 키토산 제제의 선발과 적합한 보존제 사용 등 다양한 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

대한수의사

결론

천연 항균물질로 알려진 키토산을 이용하여 보다 신속하고 효과적인 유방염 치료를 목적으로 1실린지(10g)에 150 mg의 chitosan(1.5%)과 소염제, 보존제를 첨가하여 유방염 연고제를 개발하고, 그 제제에 대한 실험실내 항균효과를 조사하고, 유방염에 감염된 착유우를 대상으로 치료효과를 조사한 결과 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 키토산 유방염 주입제의 유방염 원인균에 대한 최소발육 억제 농도는 *Streptococcus dysgalactiae* 0.05%, *Staphylococcus aureus* 0.11%, *Staphylococcus epidermis* *Proteus spp.*, Yeast 0.23%, *Streptococcus uberis*, *Enterobacter spp.* 0.46%, *E. coli*와 *Bacilli spp.* 0.93%로 조사되었다.
2. 경기도 및 충청도 소재 6개 목장 유방염에 감염된 56개 분방을 대상으로 키토산 유방염 주입제를 착유 후 1일 2회씩 3-5일 동안 지속적으로 유두에 주입한 후 유방염 치료효과와 체세포수 감소효과를 조사한 결과 주입 전 체세포수(3,029,000/ml)에 비하여 최초 주입 후 7일째에는 2,310,000으로 23.8%, 그리고 최초 투여 후 14일째에는 1,496,000으로 50.7%의 체세포수 감소 효과를 나타내었다(p(0.05)). 또한 유방염 원인균별 치료효과에서는 황색포도상구균은 38.5%, 연쇄상구균은 60.0%, 그림형성균은 66.7%. 장내세균류는 46.2%로 조사되었다

참고 문헌

1. Bramley AJ, Dodd FH. Review of the progress of dairy science : mastitis control progress and prospects. J dairy Sci, 51:481, 1984.
2. Browing JW, Mein GA, Brightling P, et al. Strategies for mastitis control : dry cow therapy and culling. Aust Vet J, 71:179, 1994.
3. Carroll EJ. Environment factor in bovine mastitis. JAVMA, 170:1143, 1977.
4. Milkio S, Takashi S. Recent development of Non-specific stimulators in Veterinary . 대한수의학회지 35:47, 1995.
5. Reneau JK. Clinical mastitis records in production medicine programs. Compend contin Edu Pract Vet, 15:487, 1993.
6. Ndiweni N, Finch JM. Effect of in vitro supplementation with  $\alpha$ -tocophenol and selenium on bovine neutrophil function : implication for resistance to mastitis. Vet Immunol and Immunopath, 51:67, 1995.
7. Oldhan ER, Eberhart RJ, Muller LD. Effect of supplemental vitamin A or  $\beta$ -carotene during the period and early lactation on udder health. J Dairy Sci, 74:3775, 1991.
8. Allan, C, Hadwiger, LA. The fungicidal effects of chitosan on fungi and varying cell wall composition. Exp Mycol 3:285, 1979.
9. Hadwiger, LA, Beckman, JM and Adams, MJ. Localization of fungal components in the pea-Fusarium interaction detected immunochemically with anti-chitosan and anti-fungal wall antisera. Plant physiol, 67:170, 1961.
10. Stossel, P, Leuba, JL. Effect of chitosan, chitin, some amino sugars on growth of various soil-borne phytopathogenic fungi. Phytopath Z, 111:82, 1984.
11. Sudarshan, NR, Hoove, DG and Knorr, D. Antibacterial Action of chitosan. Food Biotechnology, 6:257, 1992.

12. Saito, K, Shimojoh, M and Fukushima, K. Growth inhibition of chitosan from Suid pen against oral Streptococci. Chitin, Chitosan 研究報告, 77, 1994.
13. Lusena, CV and Rose RC. Preparation and viscosity of chitosan. J Fish Res Board Can, 10;521, 1953.
14. Hirano, S and N. Nagao. Effects of chitosan, pectic acid, lysozyme and chitinase on the growth of several phytopathogens. Agric Biol Chem, 53;3065, 1989.
15. Minami S, Okamoto Y, Matsuhashi A, et al. Effects of chitosan oligomer on wound healing. J Jpn Vet Med Assoc. 48;419, 1995.
16. 문진산, 주이석, 구복경 등. 젖소 유방염에 대한 키토산의 효능에 관한 연구. 대한수의학회지 38;71, 1998.
17. 김희경, 김희선, 강문일, 등. 자돈설사 유발 대장균에 대한 Chitosan의 항균효과, 한국공중보건학회지, 21;117, 1997.
18. 최현성, 한호재, 김희경 등. Chitosan oligosaccharides가 병원성 대장균의 소수성에 미치는 영향. 대한수의학회지 39;554, 1999.
19. Minami S, Egawa T, Ohira J, et al. Effects of chitosan with intramammary administration on phagocytes in udder secretion. J Jpn Vet Med Assoc. 50;143, 1997.
20. Cowan ST. Manual for the identification of medical bacteria. 2nd 45-50. Cambridge University press. London. 1974.
21. National Committe for clinical laboratory standard. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically, 4th ed. Approved standard M7-A4, 1997.
22. Bauer AW, Kirby MM, Sherris JC, et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method, Am J Clin Pathol, 45;493, 1966.
23. 윤영선, 김공수, 이영남. 키토산의 항세균 및 항진균 활성. 한국키토산학회지, 4;8, 1999.
24. Usami Y, Okamoto Y, Minami S, et al. Chitosan induce migration of bovine polymorphonuclear cells. J Vet Med Sci, 56;761, 1994.



전세계 임상 수의사의 선택!

## 조레틸 (Zoletil<sup>®</sup>)

조레틸은 Virbac사에서 개발된 최신 동물용마취·진정제로서 Phencyclidine 계열의 Tiletamine diazepam계의 Zolazepam의 합제로서 Tiletamine의 빠른 마취유도효과 및 무통효과와 Zolazepam의 근육이완 및 진경, 진통효과, 항흥분효과를 동시에 발현시켜 주면서 안전성이 뛰어난 마취, 진정제입니다.

〈용법·용량〉

조레틸50 사용시	개			고양이	
	보정·검진	소수술	대수술	보정·검진	수술시
근육주사	0.15ml	0.2 ml	0.3 ml	0.2 ml	0.3 ml
정맥주사	0.1 ml	0.15ml	0.2 ml	0.1 ml	0.15ml