

개에서 복강유착시 Sodium Carboxymethylcellulose를 이용한 재유착의 예방

정종태¹ · 이경갑 · 장광호*
제주대학교 수의학과, *호암동물병원

Prevention of Abdominal Re-adhesions by Sodium Carboxymethylcellulose in Dogs with Abdominal Adhesions

Jong-tae Cheong¹, Kyung-kap Lee and Kwang-ho Jang*

Department of Veterinary Medicine, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea

*Hoam Anima Clinic, Yongin, 449-020, Korea

ABSTRACT : This study was carried out to prevent the abdominal re-adhesions in dogs. Two randomized groups of dogs were subjected to scratch the ileal serosa. Routine abdominal closure was performed on two groups. Second laparotomy was performed one month later for the scoring of the adhesion formation. The adhesions were separated physically after the scoring of the adhesions. In control group saline was instilled into abdomen and in treated group 1% sodium carboxymethylcellulose(SCMC) solution was instilled into abdomen before the abdominal closure. Third laparotomy was performed another month later to evaluate the adhesions. Reduced adhesion formation following the instillation of 1% SCMC was reported. 1% SCMC is recommended to prevent the re-adhesions as well as adhesions.

Key words : adhesion, re-adhesion, abdomen, carboxymethylcellulose sodium, dog

서 론

복강 내 유착은 단층 편평 중배엽성세포로 구성된 복막의 손상으로 인하여 발생한다. 복막의 손상은 중배엽성 상피세포의 손실로 장막 표면으로부터 염증 반응을 일으키고 창상 조직의 혈관 투과성이 증가하여 많은 장애성 혈액 삼출물이 생산된다. 이 장애성 혈액 삼출물은 fibrinogen과 plasminogen을 함유하는데 fibrinogen은 thrombin에 의해서 섬유소로 전환되고 초기의 섬유소성 유착을 일으킨다²⁶. Plasminogen은 plasminogen activators에 의하여 plasmin으로 전환되는데 이것은 특수한 섬유소용해성 효소로서 초기의 유착을 용해한다. 초기의 유착이 용해되지 않고 3일

이상 지속되면 섬유아세포의 증가가 그 내부에서 일어나게 되어 그 유착이 영구적으로 지속된다. 이와 같은 복막 유착의 병인은 대부분 섬유소성 부착물의 자연적인 용해를 방해하는 요소들과 직접적으로 관계가 있다³⁰.

복강수술 후 장기의 유착을 예방하기 위하여 많은 임상적인 시도와 실험동물을 통한 연구가 진행되어 오고 있다. 그 중 염증 반응에 직접 관여하여 염증 반응을 지연시켜 유착이 형성되는 것을 막아 주는 것들은 glucocorticoids^{3,7,10,12,14,23,25,28}, oxyphenbutazone¹⁷⁻¹⁹, ibuprofen^{23,35}, progesterone^{16,21} 및 colchicine¹¹과 같은 약제들이 있다. 또한 복막의 중배엽성 치유가 일어나는 동안에 섬유소로 덮인 표면을 물리적으로 분리시켜 유착 형성을 억제시키기 위한 제제들이 응용되고 있다. 초기에는 전해질 용액인 생리식염수, Ringer액을 유착 예방제제로써 사용하였으나 이들 제제는 흡수가 빨라서 초기의 유착 형성을 예방하는데 좋은 효과를 얻지 못하였다^{13,15,20,24}. 이들 전해질 제제에 비하여 혈

이 논문은 1995년도 한국과학재단에서 지원한 핵심전문연구 지원 사업비로 연구되었음(KOSEF; 951-0612-039-1).

¹Corresponding author.

장 증량제로 사용하는 dextran 용액은 흡수가 느리므로 이러한 특성을 이용하여 유착 예방제제로 시도되었다⁴. dextran은 동물종 및 용액의 농도와 분자량에 따라 복강 내에 남아있는 시간이 길기 때문에 초기의 유착을 예방하는데 유용하다고 볼 수 있다²⁰. dextran 용액의 투여 시 부작용은 알러지 반응, 복강 내 삼투압의 부하로 인한 2차적인 체액 불균형, 지혈장애 및 감염 등이다. 동물실험에서 고농도의 dextran 용액을 다량으로 투여한 결과 폐사율이 높아졌다^{2,29}. 사람에게 대한 dextran 용액의 부작용에 대한 보고로서는 무증상의 늑막삼출, 음부일혈 및 알러지 반응이 나타난 예가 있었다¹.

Sodium carboxymethylcellulose (SCMC)는 최근 많은 실험을 거듭하고 있는 유착 예방제제이다. 이 물질은 sodium monochloracetate를 cellulose로 반응시킨 다당류이다. SCMC의 유착 예방에 대한 기전은 dextran의 기전과 같이 복강 내에서 손상 받은 장막을 서로 분리시키고 복강 내에서 장기들을 서로 윤활시킴으로써 유착 형성을 막는 것으로 추정하고 있다⁸. SCMC는 용액을 만들어 Elkins 등^{5,6}이 rat에서 각각 1, 2, 3%로써 그 독성 및 유착 예방효과에 대하여 실험한 결과 우수한 유착 예방효과를 나타내었고, rabbit⁸, 말²² 및 염소³²에서 복강수술 후에 투여한 결과 유착 형성이 감소된다고 보고하였다. 최 등³⁴은 rat에서 2% SCMC 용액과 dextran을 비교 시험한 결과 2% SCMC 용액이 효과가 우수한 유착 방지제로 보고하였다. 또한 최 등³⁵은 SCMC 용액 및 ibuprofen을 병용 투여한 결과 유착 예방에 효과가 우수한 것으로 보고하였다.

본 연구자들은 실제 임상에서 개복술을 빈번히 실시하는 개를 실험동물로하여 개복술시에 이미 유착이 되어 있는 부위를 물리적으로 분리시켰을 경우에도 1% SCMC 용액이 유착 예방 효과가 있는가를 검증하고 또한 이에 수반되는 혈액상의 변화를 알아보자 본 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

실험동물

생후 1~2년 체중 10 kg내외의 임상적으로 건강하다고 인정되는 암수 잡종견 12마리를 구충하고 4주간 기초 사육한 후 각각 6두씩 대조군 및 실험군으로 나누어 처리하였다.

SCMC의 준비

1%의 SCMC 용액은 200 ml의 증류수에 10 g의

SCMC분말을 용해시킨 후 총량이 1 l가 되도록 증류수를 넣은 다음 121°C에서 20분간 고압 증기멸균시켰다.

유착의 유도

수술 전 12시간부터 절식시키고 atropine sulfate (0.05 mg/kg, IM)로 전마취 후 propionylpromazine HCl (0.3 mg/kg, IM) 및 ketamine HCl (10 mg/kg, IM)로 마취를 실시하였다. 하복부를 정중절개 후 맹장을 확인한 다음 맹장을 중심으로 역으로 회장 쪽으로 10 cm간격으로 5군데에 너비 1 cm, 길이 1 cm의 면적이 되도록 수술도로 긁어 창상을 조성하여 유착을 유도하였다. 복강을 닫을 때 복막과 근육은 2-0 catgut으로 단순결절 봉합하고 피하직은 1-0 catgut으로 연속봉합하였으며, 피부는 2-0 nylon으로 단순결절봉합하였다. 수술 후 5일 동안 항생제 및 소염제를 투여하였다.

유착의 분리 및 SCMC의 투여

대조군 및 실험군에서 유착 유도를 실시한 후 1개월 후 유착의 유도와 같은 방법으로 마취시키고 개복하여 유착이 일어난 부위를 물리적으로 분리시켰다. 대조군은 복강을 닫을 때 절개 부위로 catheter를 복강 내로 삽입한 다음 0.9% 생리식염수를 체중 kg당 7 ml의 용량으로 주입하고 유착의 유도에서와 같은 방법으로 복강을 닫고 피하 및 피부를 봉합하였다. 실험군은 복강을 닫을 때 절개 부위로 catheter를 복강 내로 삽입한 다음 1% SCMC 용액을 체중 kg당 7 ml를 주입하였다. 나머지 수술방법은 대조군과 같은 방법으로 수행하였다.

임상적인 평가

각 군의 실험동물은 동통, 절개부의 종창 및 배액, 사료섭취, 맥박 및 호흡수 그리고 체온 등을 수술 후 7일 동안 관찰하였다.

혈액학적 평가

유착의 유도 및 분리수술 후 0, 2, 5 및 7일에 대조군 및 실험군으로부터 채혈하여 혈액 및 혈청화학검사를 실시하였다. 적혈구 및 백혈구 수는 standard manual methods에 의해서, 적혈구용적은 hematocrit법, 혈장단백질은 fractometric method로 섬요소원은 Scham method에 준하여 측정하였다.

유착의 평가

두 군 모두 유착의 유도를 위한 1차 수술 및 이를 분리 후 약제를 투여한 후에 개복술을 시행하여 유착

Table 1. Classification in adhesions

Grade	Adhesions
0	No macroscopic adhesions
1	Thin, filmy and easily separated adhesions
2	Thick, avascular and limited to one side
3	Thin vascular and limited to one side
4	Thick vascular and limited more than two sides

의 여부를 확인하고 Steinleitner 등²⁷의 판정기준을 변형시켜 Table 1과 같이 유착의 정도를 평가하였다.

통계학적 방법

실험 결과의 통계학적인 분석은 student t-test로 각 군간의 유의성을 조사하였다.

결 과

혈액상의 변화

적혈구수의 변화: 개에서 창상을 유도한 후 및 물리적으로 분리수술 후 생리식염수와 1% SCMC용액을 투여한 두 군에서 적혈구 수는 1차 수술 후 일시적으로 감소하였다가 시간이 경과하면서 증가하는 경향을 나타내었으나 실험군과 대조군에서 유의성 있는 변화는 보이지 않았다. 2차 수술 후에는 대조군에서 오히려 약간 증가하였으나 시간이 경과하면서 다시 감소하였다가 정상으로 회복하는 양상을 보였고 처치군에

서는 1차 수술 후와 같은 경과를 취하였고 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다(Table 2).

백혈구수의 변화: 개에서 창상을 유도한 후 및 물리적으로 분리수술 후 생리식염수와 1% SCMC용액을 투여한 두 군에서 백혈구 수는 1차 및 2차 수술 후 대조군에서는 일시적으로 감소하였다가 시간이 경과하면서 증가하는 경향을 보였으나 처치군에서는 일시적으로 증가하였다가 정상으로 회복하는 경향을 보였고 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다(Table 3).

적혈구용적의 변화: 개에서 창상을 유도한 후 및 물리적으로 분리수술 후 생리식염수와 1% SCMC용액을 투여한 두 군에서 적혈구용적은 대조군 및 처치군에서 일시적으로 증가하였다가 정상으로 회복하는 양상을 보였고 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다(Table 4).

혈장단백질의 변화: 개에서 창상을 유도한 후 및 물리적으로 분리수술 후 생리식염수와 1% SCMC용액을 투여한 두 군에서 혈장 단백질농도는 1차 수술 후의 경우에는 대조군 및 처치군에서 수술 후 약간씩 증가하는 추세를 보였으나 2차 수술 후의 경우에는 대조군과 처치군이 수술 전에 비하여 감소하는 경향을 보였고 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다(Table 5).

섬유소원치의 변화: 개에서 창상을 유도한 후 및 물리적으로 분리수술 후 생리식염수와 1% SCMC용액을 투여한 두 군에서 섬유소원치는 1차 수술 및 2차

Table 2. Changes of total erythrocyte count in dogs after each operation

Group	Pre-Operation	Post-Operation(Day)			
		2	5	7	
1st Op.	Control	807.17±144.00*	719.00±106.41	673.00±82.36	760.50±81.61
	Treatment	791.83±182.69	642.00±130.28	618.00±107.55	694.50±175.59
2nd Op.	Control	627.33±68.33	684.50±111.44	746.00±154.64	777.50±95.50
	Treatment	791.33±156.13	661.67±144.20	772.67±156.91	848.83±163.53

*, mean ± SD, 10⁶/μl

Table 3. Changes of total leukocyte count in dogs after each operation

Group	Pre-Operation	Post-Operation(Day)			
		2	5	7	
1st Op.	Control	9.63±2.74*	7.54±2.12	9.55±3.29	10.39±1.19
	Treatment	9.66±1.13	7.65±1.06	8.33±1.63	8.77±1.88
2nd Op.	Control	9.39±3.03	8.87±2.40	7.77±1.89	6.79±2.14
	Treatment	9.53±1.39	7.98±1.09	8.24±3.85	9.72±2.23

*, mean ± SD, 10³/μl

Table 4. Changes of PCV in dogs after each operation

	Group	Pre-Operation	Post-Operation (Day)		
			2	5	7
1st Op.	Control	37.00±6.16*	46.00±7.21	41.67±5.91	37.50±4.50
	Treatment	37.67±4.68	38.67±5.12	40.50±4.96	37.83±5.64
2nd Op.	Control	36.83±1.95	41.50±4.65	41.17±10.02	44.67±4.42
	Treatment	37.17±6.04	34.00±5.86	39.50±7.43	41.83±6.54

*; mean ± SD, %

Table 5. Changes of plasma protein value in dogs after each operation

	Group	Pre-Operation	Post-Operation (Day)		
			2	5	7
1st Op.	Control	6.18±0.36*	6.45±0.63	6.65±0.35	6.97±0.42
	Treatment	6.45±0.33	6.73±0.34	6.82±0.17	6.70±0.28
2nd Op.	Control	6.07±0.70	5.97±0.35	5.93±0.43	6.05±0.33
	Treatment	6.32±0.38	6.27±0.21	6.18±0.43	6.55±0.24

*; mean ± SD, g/dl

Table 6. Changes of fibrinogen in dogs after each operation

	Group	Pre-Operation	Post-Operation(Day)		
			2	5	7
1st Op.	Control	316.67±68.72*	350.00±256.58	216.67±68.72	233.33±94.28
	Treatment	250.00±160.73	316.67±177.17	150.00±50.00	183.33±68.72
2nd Op.	Control	283.33±89.75	366.67±159.86	300.00±191.49	250.00±95.74
	Treatment	216.67±106.72	416.67±167.50	233.33±74.54	250.00±76.38

*; mean ± SD, mg/dl

수술 후에서 대조군 및 처치군이 모두 수술 후 초기에는 증가하였다가 시간이 경과함에 따라 정상으로 회복하는 경향을 보였고 군간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다(Table 6).

유착의 평가

대조군에서 회장에 찰과상을 일으켜 유착을 유도한 결과 6두 중 5두에서 유착이 발생하여 총 유착 부위 25개에서 평균 3.00의 점수를 나타내었으며 유착이 발생하지 않은 1두는 통계처리에서 제외하였다. 처치군에서 회장에 찰과상을 일으켜 유착을 유도한 결과 6두 중 5두에서 유착이 발생하였고 총 유착 부위 25개에서 평균 3.40의 유착점수를 나타내었으며 유착이 발생하지 않은 1두는 통계 처리에서 제외하였다. 대조군에서 유착된 회장을 물리적으로 분리시키고 생리식염수를 투여한 후 유착의 재형성을 관찰한 결과 총 유착 부위 25개에서 유착 점수가 평균 3.24로 기존의 형성된 유착을 물리적으로 분리시킨 후에 오히려 유착의 발생정도

Table 7. Comparison of mean values for adhesion scoring

Group	Post-1st	Post-2nd
Control	3.00±1.55 ^{a*}	3.24±1.27 ^a
Treatment	3.40±1.30 ^a	2.12±1.84 ^b

*; mean ± SD

^{a,b}; The value with different superscripts in the column is significantly different (p<0.1).

가 높아지는 경향을 보였으나 유의성은 없었다. 처치군에서 유착된 회장을 물리적으로 분리시키고 1% SCMC용액을 투여한 후 유착의 재형성을 관찰한 결과 총 유착 부위 25군데에서 유착 점수가 평균 2.12로 유의적으로(p<0.1) 유착 형성이 감소되었다(Table 7).

고 찰

본 실험 방법에서 유착의 유도시 수술도로 회장을

찰과시켜 유착을 유도한 결과 대조군 및 실험군에서 각각 3.0 및 3.4의 유착 점수를 나타내어 수술시의 창상이 유착을 유발한다는 Ellis의 연구⁷와 같은 결과를 얻었으며 특히 출혈이 동반된 손상에서 유착이 잘 발생한다는 보고⁹와 동일한 결과를 얻었으나 유착을 일으킨 부위와는 관계없이 대조군에서는 네 부위에서 실험군에서는 두 부위에서 유착이 발생하지 않았다. 이것은 체내의 유착을 일으키는 기전의 결합보다는 유착이 일어나지 않은 부위에서의 물리적인 작용이 있는 것으로 추정된다. 또한 대조군 및 실험군에서 각각 1두에서는 유착을 유발시킨 다섯 부위에서 전혀 유착이 발생하지 않았는데 육안적으로 각 부위에서 이상이 없이 치유된 것으로 보아 이것은 유착을 일으키는 기전의 결합보다는 초기의 유착을 용해시키는 기전이 더욱 활성화되어 있기 때문으로 추정된다.

장기를 복벽에 유착시킨 후 채혈한 혈액상에서 적혈구수가 초기에 감소한 것은 장기의 찰과상으로 인한 실험로써 시간이 지남에 따라 혈액생산이 증가되어 정상으로 회복하는 경향을 보였는데 이는 쥐에서 인위적으로 창상을 유발시킨 보고³¹와 비슷한 양상을 보였다. 백혈구수도 수술 후 초기의 증가는 복강 내 급성염증의 소견을 보이며 시간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였다³³. 적혈구용적은 수술 경과에 따라서 거의 변동이 없었는데 이는 쥐에서의 보고³¹와 상이하며 그 원인으로는 실험동물로써 쥐보다 상대적으로 체중이 많은 개를 사용하였기 때문에 적혈구용적에는 큰 변화를 일으키지 않은 것으로 사료된다. 섬유소원은 수술 후 일시적으로 백혈구의 변화와 비슷하게 증가한 것은 염증 반응에 의한 것이었고 이는 Moll 등²²의 결과와 동일하였다. 그러나 최 등³⁴은 rat에서 유착을 유도하여 대조군에서는 계속적으로 혈장섬유소원이 증가하였다고 보고하였는데 이것은 실험동물의 차이로 보여진다. 혈장단백질도 적혈구용적과 마찬가지로 거의 변동이 없었다. 이 결과는 쥐에서의 보고³¹와 같은 양상을 보였는데 이는 인위적인 유착의 조성 방법이 전기소락이나 절개보다 찰과상이 혈장단백질의 농도를 거의 변화시키지 않는다고 사료된다.

본 실험에서는 각 실험동물에서 맹장을 기준으로 하여 회장 쪽으로 10 cm 간격으로 유도하였으나 부위별로 유착의 발생 정도에 따른 유의성은 없었다. 최 등³⁴은 rat에서 양쪽 자궁각에 유착을 유도하였으나 본 실험의 결과와 같이 자궁각간의 유착 발생 정도에 따른 유의성은 나타나지 않았다.

유착을 유도한 후 물리적으로 유착을 분리시키는 방법은 도수적으로 분리하는 방법과 가위로 예성 및

둔성 박리하는 방법을 이용하였으며 3등급 이상인 유착에서는 경도 및 중등도의 출혈이 발생하였다. 그러나 이러한 출혈에 대하여 아무런 조치를 취하지 않고 약제를 투여하였다. 대조군에서는 유착의 발생이 더욱 높아진 것은 이러한 출혈 등으로 새로운 유착이 발생하였기 때문이다. 실험군에서는 1% SCMC용액의 투여로 유착의 발생이 유의성 있게($p<0.1$) 감소하였다. 1% SCMC용액의 유착 예방 효과를 관찰한 실험에서는 찰과상을 유발시켜 동시에 1% SCMC용액을 투여한 결과와 비교하여 볼 때 유의성은 본 실험이 더 낮았다. 이것은 거즈나 수술도로 찰과시키는 경우보다 3등급 이상의 유착을 물리적으로 분리시켰을 때에 훨씬 심한 조직의 손상이 발생하기 때문에 이런 차이가 발생하지 않았는가 사료된다. 이에 따라 유착의 정도에 따라서 유착예방제제의 효과를 검토하는 등의 연구가 더 필요하리라고 생각된다.

이상의 결과로 보아 기존의 유착도 물리적으로 분리한 후 재유착을 예방하기 위하여 1% SCMC용액을 복강 내 투여하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

결 론

개에서 회장에 유착을 유도한 후 다시 이를 물리적으로 분리시킨 다음 유착 예방제제인 1% SCMC용액을 복강 내에 주입하여서 재유착의 예방 효과 및 혈액상을 관찰하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

생리식염수를 투여한 대조군에서는 유착을 유도한 경우 유착 점수가 3.00 ± 1.55 에서 이를 분리시켜 재유착시켰을 때 3.24 ± 1.27 로 증가하였다. 이에 비하여 1% SCMC용액을 투여한 처치군에서는 유착을 유도한 경우 유착 점수가 3.40 ± 1.30 에서 이를 분리시켜 재유착시켰을 때 2.12 ± 1.84 로 유의적인 유착방지효과를 보였다($p<0.1$).

혈액상의 변화에서는 적혈구수, 백혈구수, 적혈구용적, 혈장단백질 및 섬유소원의 변화는 두 군간의 유의적인 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. Adoni A, Adatto-Levy R, Mogle P, Palti Z. Postoperative pleural effusion caused by dextran. *Int J Gynaecol Obstet* 1980; 18: 243.
2. Borten M, Seibert CP, Taymor ML. Recurrent anaphylactic reaction to intraperitoneal dextran 75 used for prevention of postsurgical adhesions. *Obstet Gynecol* 1983; 61: 755-757.

3. Crowe DTJr. Archibald J. Canine and Feline Surgery Vol. I. American Veterinary Publications. 1984; 23-103.
4. diZerega GS Hodgen GD. Prevention of postoperative tubal adhesions: comparative study of commonly used agents. *Am J Obstet Gynecol* 1980; 136: 173-178.
5. Elkins TE, Bury RJ, Ritter JL, Ling FW, Ahokas RA, Homsey CA, Malinak LR. Adhesion prevention by solutions of sodium carboxymethylcellulose in the rat. I. *Fertil Steril* 1984a; 41: 926-928.
6. Elkins TE, Ling FW, Ahokas RA Abdella TN, Homsey CA, Malinak LR. Adhesion prevention by solutions of sodium carboxymethylcellulose in the rat. II. *Fertil Steril* 1984b; 41: 929-932.
7. Ellis H. The cause and prevention of postoperative intraperitoneal adhesions. *Surg Gynecol Obstet* 1971; 133: 497-510.
8. Fredericks CM, Kotry I, Holtz G, Askaoani AH, Serour GI. Adhesion prevention in the rabbit with sodium carboxymethylcellulose solution. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155: 667-670.
9. Goldberg EP, Sheets JW, Habal MB. Peritoneal adhesions: prevention with the use of hydrophilic polymer coatings. *Arch Surg* 1980; 115: 776-780.
10. Granat M, Schenken JG, Mor-Yosef S, Rosenkovitch E, Castellanos RC, Galili U. Effects of dexamethasone on proliferation of autologous fibroblasts and on the immune profile in women undergoing pelvic surgery for infertility. *Fertil Steril* 1977; 39: 180-186.
11. Granat M, Tur-Kaspa I, Zylber-Katz E, Schenker JG. Reduction of peritoneal adhesion formation by colchicine: a comparative study in the rat. *Fertil Steril* 1983; 40: 369-372.
12. Grosfeld JL, Berman IR, Schiller M, Morse T. Excessive motility resulting from the prevention of intestinal adhesions with steroids and antihistamines. *J Pediatr Surg*. 1973; 8: 221-229.
13. Grosz C, Aka E, Zimmer J, Alterwein R. The effect of intraperitoneal fluids on the prevention of experimental adhesions. *Surgery* 1966; 60: 1232-1234.
14. Holden M Adams LB. Inhibitory effects of cortisone acetate and hydrocortisone on growth of fibroblasts. *Proc Soc Exp Biol Med* 1957; 95: 364-368.
15. Holtz G Baker ER. Inhibition of peritoneal adhesion reformation after lysis with thirty-two per cent dextran 70. *Fertil Steril* 1980; 34: 394-395.
16. Holtz G, Neff M, Mathur S, Perry LC. Effect of medroxyprogesterone acetate on peritoneal adhesion formation. *Fertil Steril* 1983; 40: 542-546.
17. Kapur BML, Gulati SM, Talwar JR. Prevention of reformation of peritoneal adhesions: effect of oxyphenbutazone, proteolytic enzymes from carica papaya, and dextran 40. *Arch Surg* 1972; 105: 761-764.
18. Kapur BML, Talwar JR, Gulati SM. Oxyphenbutazone: anti-inflammatory agent in prevention of peritoneal adhesions. *Arch Surg* 1969; 98: 301-305.
19. Larsson B, Svanberg SG, Swolin K. Oxybutazone-an adjuvant to be used in prevention of adhesions in operations for fertility. *Fertil Steril* 1977; 28: 807-808.
20. Luengo J, van Hall EV. Prevention of peritoneal adhesions by the combined use of spongostan and 32% dextran 70 and experimental study in pigs. *Fertil Steril* 1978; 29: 447-449.
21. Maurer JH Bonaventura LM. The effect of aqueous progesterone on operative adhesion formation. *Fertil Steril* 1983; 39: 485-489.
22. Moll HD, Schumacher J, Wright JC, Spano JS. Evaluation of sodium carboxymethylcellulose for prevention of experimentally induced abdominal adhesions in ponies. *Am J Vet Res* 1991; 52: 88-91.
23. O'Brien WF, Drake TS, Bibro MC. The use of ibuprofen and dexamethasone in the prevention of postoperative adhesion formation. *Obstet Gynecol* 1982; 60: 373-378.
24. Rein MS, Hill JA. 32% dextran 70 (Hyskon) inhibits lymphocyte and macrophage function in vitro: a potential new mechanism for adhesion prevention. *Fertil Steril* 1989; 52: 953-957.
25. Replogle RL, Johnson R, Gross RE. Prevention of postoperative intestinal adhesions with combined promethazine and dexamethasone therapy. *Ann Surg* 1966; 163: 580-588.
26. Ryan GB, Grobety J, Majno G. Mesothelial injury and recovery. *Am J Pathol* 1973; 71: 93-102.
27. Steinleitner A, Kelly E, Lambert H, Swanson J, Montoro L, Sueldo C. The use of calcium channel blockade for the prevention of postoperative adhesion formation. *Fertil Steril* 1988; 50(5): 818-821.
28. Thrash VR Cunningham DO. Stimulation of division of density inhibited fibroblasts by glucocorticoids. *Nature* 1973; 242: 399-401.
29. Utian WH, Goldfarb JM, Starks GC. Role of dextran 70 in microtubal surgery. *Fertil Steril* 1979; 31: 79-82.
30. 小池壽男. 術後腹膜異常癒着-その原因と 豫防. 北獣會誌 1990; 34: 253-255, 277-282.
31. 강태영, 최민철, 이효중. 쥐에서 인공창상에 의한 유착형성에 관한 연구. *한국임상수의학회지* 1992; 9: 223-228.
32. 정종태, 권오경, 남치주. 염소의 제 1위 복벽유착의 진단 및 예방에 관한 연구. *한국임상수의학회지* 1993; 10: 19-38.
33. 정종태, 정창국, 남치주. 한국재래산양에 있어서 제 1위의 복벽유착에 대한 근전도학적 진단. *대한수의*

- 학회지 1987; 27: 335-337.
34. 최민철, 강태영, 이효종. 쥐에서 Sodium Carboxymethylcellulose 및 Dextran 70의 유착방지 효과. 한국임상수의학회지 1992; 9: 191-196.
35. 최민철, 이효종, 김근섭 쥐에서 Carboxymethylcellulose 및 Ibuprofen을 이용한 유착형성 방지에 관한 연구. 한국임상수의학회지 1993; 10: 203-214.