

발간등록번호

11-1543000-003234-01



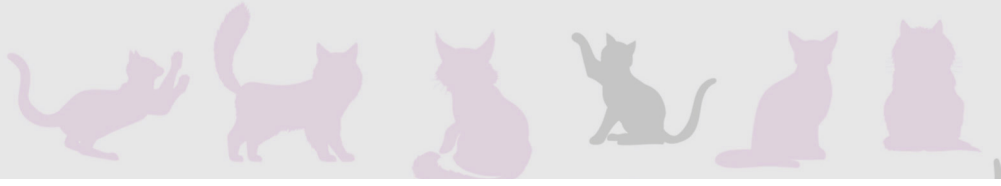
수의임상프로토콜 권고안

개와 고양이의 중성화

본 권고안 및 도출과정은 제안된 수의임상프로토콜 개발 단계를 거치지 않은 연구용역의 결과물로
향후 개발을 위한 예시임



(가칭)수의임상프로토콜 개발위원회



목 차

1. 질환 및 진료 항목의 정의 · 7

- 1) 용어

2. 중성화의 효과 및 위험성 · 8

- 1) 중성화의 이로운 점
- 2) 중성화의 위험성
- 3) 중성화 시기

3. 국내외 표준 중성화 수술 프로토콜에 대한 검토 · 10

4. 표준 진단 프로토콜 · 11

- 1) 암컷 중성화
- 2) 수컷 중성화

5. 표준 치료 프로토콜 · 14

- 1) 마취 및 수술 전 준비
- 2) 수술
- 3) 수술 후 처치
- 4) 수술 후 상담 및 합병증

6. 참고문헌 · 23

개와 고양이의 중성화

수의임상프로토콜 권고안 도출 과정

(본 권고안 및 도출과정은 제안된 수의임상프로토콜 개발 단계를 거치지 않은 연구용역의 결과물임로 향후 개발을 위한 예시임)

목 적

- 개별 병원에서 진료에 참고할 수 있도록 질환 및 진료의 순서와 치료 방법 및 세부 진료 행위에 대한 통상적인 가이드라인 제공
- 질병, 질환 또는 주요 처치의 정의와 기전, 관련 통계자료를 제시
- 해당 질병, 질환 또는 주요 처치를 위한 가능한 진단과 진료 프로토콜을 문헌 근거와 함께 제시

수의임상프로토콜의 특성

- 진료과가 아니라 질환별 독립적인 프로토콜 개발
- 기존의 프로토콜과 문헌 조사를 통한 근거 기반 프로토콜 개발
- 전문 학회의 검증과 인증 절차 포함



수의임상프로토콜 개발 단계

수의임상프로토콜 개발 위원회 구성

대한수의사회에 수의임상프로토콜 개발 위원회 구성 (임상교수/임상수의사/학회/동물병원협회)

수의임상프로토콜 대상 질환 우선 순위 선정

설문 결과를 바탕으로 우선순위 질환 선정 및 개발 중장기 계획 수립 (본 연구용역 설문 자료 참조)

수의임상프로토콜 개발 지침 마련 /질환별 개발 주체 선정

각 질환별로 개발 주체(학회 중심) 및 개발 방식 선정/개발 지침서 마련

수의임상프로토콜개발 및 초안 완성 (문헌 정보 수집 및 분석)

각 개발 주체별 개발 과정(기존 프로토콜 수집/학술적 근거 적용 검토)

수의임상프로토콜 개발 위원회 검토 및 인준

수의임상프로토콜 권고안 출판

개발 과정과 결과물을 별도의 온라인 사이트에 게시

수의임상프로토콜 권고안에 대한 적용/평가 및 수정 보완

각급 병원 적용 및 평가

수의임상프로토콜 권고 개정안 출판

개와 고양이 수컷 중성화 수술 수의임상프로토콜 권고안 구성

구분	작성	CODE
질환 및 진료 항목의 정의	중성화 관련 용어 정리	
병인 및 기전	중성화의 이로운 점(문헌 정리) 중성화의 위험성(문헌 정리) 중성화 시기(문헌 정리)	
관련 통계 자료	국내외 표준 중성화 수술 프로토콜 (문헌 정리 및 권고 순위 부여)	
표준 진단 프로토콜 (암컷)	재진 문진	CAA1B01
	신체 검사 (기본 신체검사)	CAB1A00
	신체 검사 (복부 촉진)	CAB1C03
	영상 검사 (흉부 방사선)	CAC1A01
	영상 검사 (연부조직 초음파)	CAC2A04
	혈액 검사 (CBC+Differential count)	CAD1A02
	혈액 검사 (Serum Chemistry-Pre Op)	CAD1E03
	혈액 검사 (전해질 검사)	CAD1C04
표준 치료 프로토콜 (수컷 중성화)	IV 카테터 장착	CAJ6A02
	정맥 내 약물 투여: 항생제(예: cefazolin)	CA11C00(+약물 고유번호)
	정맥 내 약물 투여:진정제(예: midazolam)	CA11C00(+약물 고유번호)
	정맥 내 약물 투여: 진통제(예: hydromorphone)	CA11C00(+약물 고유번호)
	청맥 내 약물 투여: 유도제(예: alfaxalone)	CA11C00(+약물 고유번호)
	정맥 내 약물 투여:유지제(예: isoflurane)	CA11C00(+약물 고유번호)
	H/S 수액 처치	CAJ8A02
	수술 부위 삭모	CAK4A33
	수술 부위 소독	CAJ5A33
	수술 1. 개방 음낭알 거세술	CAH5A01
	수술 2. 폐쇄 음낭알 거세술	CAH5A02
	수술 3. 회음 거세술	CAH5A03
	내복약(일반 가루약) 조제(항염증제)	CAE1A01(+약물 고유번호)
참고문헌		



개와 고양이 암컷 중성화 수술 수의임상프로토콜 권고안 구성

구분	작성	CODE
표준 진단 프로토콜 (암컷)	재진 문진	CAA1B01
	신체 검사 (기본 신체검사)	CAB1A00
	신체 검사 (복부 촉진)	CAB1C03
	신체 검사 (외음부 촉진)	CAB1C35
	임상병리 검사 (외음부 분비물 도말)	CAB2E01
	영상 검사 (흉부 방사선)	CAC1A01
	영상 검사 (복부 초음파)	CAC2A02
	혈액 검사 (CBC+Differential count)	CAD1A02
	혈액 검사 (Serum Chemistry-Pre Op)	CAD1E03
	혈액 검사 (전해질 검사)	CAD1C04
표준 치료 프로토콜 (암컷 중성화)	IV 카테터 장착	CAJ6A02
	정맥 내 약물 투여: 항생제(예: cefazolin)	CAI1C00(+약물 고유번호)
	정맥 내 약물 투여:진정제(예: midazolam)	CAI1C00(+약물 고유번호)
	정맥 내 약물 투여: 진통제(예: hydromorphone)	CAI1C00(+약물 고유번호)
	청맥 내 약물 투여: 유도제(예: alfaxalone)	CAI1C00(+약물 고유번호)
	정맥 내 약물 투여:유지제(예: isoflurane)	CAI1C00(+약물 고유번호)
	H/S 수액 처치	CAJ8A02
	수술 부위 삭모	CAK4A03
	수술 부위 소독	CAJ5A03
	수술 1. 난소자궁절제술(중성화수술)	CAH5A04
	수술 2. 복강경을 이용한 난소자궁절제술	CAH5A05
	정맥 내 약물 투여: 진통제(예: meloxicam))	CAI1C02(+약물 고유번호)
	내복약(일반 가루약) 조제(항염증제)	CAE1A01(+약물 고유번호)
참고문헌		

1. 질환 및 진료 항목의 정의

1) 용어¹

- (1) 중성화(neuter)는 난소자궁절제술(ovariohysterectomy, OHE; 난소와 자궁의 수술적 제거), 난소절제술(ovariectomy, OVE; 난소만의 수술적 제거) 또는 고환절제술(orchietomy; 고환의 수술적 제거)을 의미한다. 난소보존수술(ovary-sparing surgery)은 난소를 온전히 남겨둔 채, 완전한 자궁의 제거(hysterectomy)를 포함한다. 정관절제술(vasectomy)은 정관의 결찰과 절제를 의미한다. 거세술(castration)은 수컷 또는 암컷의 생식기관의 제거를 의미하지만, 주로 고환제거술의 의미로 사용된다.
- (2) 젖샘절제술(mastectomy)은 하나 또는 그 이상의 젖샘 또는 젖샘조직의 절제를 말한다. 외음절개술(episiotomy)은 외음부나 질을 노출시키기 위한 음문절개를 말하는 반면, 외음성형술(episioplasty) 또는 음문성형술(vulvoplasty)은 외음부의 재건을 말한다. 전립샘제거술(prostatectomy)은 전립샘의 전체 또는 일부분의 제거이며, 자궁절개술(hysterotomy)은 자궁의 수술적 절개를 말한다(예, 제왕절개).



2. 중성화의 효과 및 위험성^{2,3}

1) 중성화의 이로운 점

- (1) 1년령 이하의 동물에서 실시하면, 이때까지는 원하지 않는 행동을 아직 학습하지 않은 시기이며, 어떤 종류의 종양(젖샘종양)은 발생이 억제될 수도 있다. 종양과 생식기 기형예방, 자궁축농증, 전립샘염은 노령동물에서 발생률이 높기 때문에 중성화수술을 진행하면 이러한 질병의 발생을 예방할 수 있다. 그 이외에도 자궁염, 낭종, 외상, 자궁꼬임, 자궁탈출증, 태반부위의 퇴축부전, 질탈출증, 질비대증, 그리고 몇몇 내분비질환(당뇨병과 간질) 및 피부병(전신 모낭충증)의 치료가 포함된다.
- (2) 건강한 개체에서 중성화수술을 진행하는 경우에는 낮은 이환율과 빠른 마취회복과 관련이 있다.
- (3) 난소자궁절제술 또는 난소절제술을 실시하는 가장 일반적인 이유는 발정기나 원하지 않는 번식을 방지하기 위함이다.
- (4) 수컷의 중성화수술은 androgen 관련질병, 전립샘질병, 항문주위샘종, 회음탈출증을 예방하는데 도움이 된다. 선천적 기형과 고환 또는 부고환 이상, 음낭종양, 상처 또는 고름집, 살굴-음낭 탈출증 교정, 음낭요도창냄술, 간질 제어, 내분비 이상 등에도 거세가 필요하다.

2) 중성화의 위험성

- 어린 동물의 조직은 성체조직보다 취약하기 때문에 조심스럽게 다루어야 한다. 사춘기 이전에 생식샘을 절제하면 엉덩뼈가 약간 더 성장한다. 과도한 정강뼈 고원각도의 발달은 6개월령 전에 중성화한 대형 견종에서 발생한다.
- 조기(8-9주)에 중성화 수술을 실시하면, 성장판의 폐쇄를 지연시켜 모든 개와 고양이에서 뼈의 길이를 증가시킨다. 조기 중성화 수술은 음문과 젖샘 또는 음경, 음경꺼풀, 음경뼈가 미성숙 상태로 지속되게 된다.
- 암개는 생후 3개월령 이전에 난소자궁적출술을 실시하면 요실금 위험이 아주 크다. 그러나 체중증가, 1일 사료섭취량, 활성도 등에 미치는 초기 중성화의 영향은 사춘기 이후의 중성화와 같다.

3) 중성화 시기

- 중성화는 전통적으로 6-12개월령에서 실시한다. 저혈당증, 저체온증, 출혈 등에 대한 주의를 한다면 초기중성화(6-16주령)가 좋은 결과를 얻을 수 있다.
- 7주령 이상의 개와 고양이에서 초기 생식샘절제술이 안전하다.
- 난소자궁절제술의 시행 시기에 따른 요실금의 발생빈도에서는 어떠한 차이도 발견되지 않는다.



3. 국내외 표준 중성화 수술 프로토콜에 대한 검토

(1) 암컷의 전통적인 수술적 중성화 방법으로 미국에서는 난소자궁절제술이 시행되고 있는 반면, 유럽에서는 난소절제술이 흔히 사용된다. 그러나 최근 미국에서도 난소절제술의 시행이 증가하고 있다. 난소자궁절제술과 난소절제술은 모두 건강한 암캐의 중성화에 적절한 수술방법이다.

- 학술논문에서는 난소자궁절제술과 난소절제술은 수술 후 요도조임근 기전부전과 자궁내막증, 자궁축농증과 같은 합병증에는 큰 차이점이 없었다. 뿐만 아니라, 자궁종양도 흔하지 않고 85-90%는 특성상 양성이다. 최근의 전향연구에서 난소절제술과 난소자궁절제술 사이에 총 수술시간, 통증점수 및 상처지수가 다르지 않음을 발견하였다.⁴
- 난소자궁절제술은 기술적으로 더 복잡하고 많은 시간이 필요하다. 난소절제술은 더 빠르고 적은 복부절개(또는 내시경으로)로 생식기계에 적은 영향을 준다.

(2) 복강경을 이용한 암컷의 중성화 수술

복강경을 이용하여 난소자궁절제술과 난소제거술을 실시할 수 있으며, 수술적 중성화 방법보다 복벽에 수술적 외상을 적게 만드는 장점이 있다. 결과적으로 수술에 따른 통증경감과 빠른 회복을 보이게 된다.

(3) 수컷의 중성화수술

개와 고양이의 수컷의 중성화수술은 고환을 절제하여 수컷의 수정 능력을 억제하고 과다하게 번식하는 것을 막으면서, 수컷의 공격성과 짖음, 부적절한 배뇨습관을 감소시키는 방법이다.¹

4. 표준 진단 프로토콜¹

- 중성화 수술은 일차적으로 번식을 제한하는 목적으로 가장 많이 지시되나 난산을 완화시키기 위하여, 생식호르몬에 의해 영향을 받는 종양을 예방하거나 치료하기 위하여, 생식기질병을 제어하기 위하여, 또는 전신질병을 안정화시키는데 도움을 주기 위하여 실시하기도 한다. 중성화 수술은 몇몇 동물에서 이상행동을 예방하거나 바꾸기 위해 그리고 외상, 질병 또는 기형에 의한 조직을 재건하기 위하여 실시한다.
- 생식기질병의 진단은 병력, 임상증상, 신체검사, 진단영상, 내시경, 세포검사, 미생물검사, 호르몬분석, 혈액검사, 혈장생화학분석, 요검사 및 다른 실험실 결과들을 기초로 한다.
- 생식기 수술이 필요한 동물들의 병력이나 임상증상은 성별과 질병에 따라 달라진다. 중성화 수술을 위한 생식기 예정수술(예, 거세술, 난소절제술, 또는 난소자궁절제술)을 위해 내원하는 대부분의 동물은 건강하다. 종양이 있으나 무증상인 동물은 보호자에 의해 우연히 덩어리가 발견되기도 한다. 전립선의 문제는 중성화하지 않은 수캐에서 흔하며, 임상증상은 특이적이지 않다.

1) 암컷 중성화

(1) 신체검사

암컷의 신체검사는 복부, 외음부, 젖샘조직의 검사와 촉진을 포함해야 한다. 복부촉진을 통하여 확장된 자궁, 덩이, 내부장기의 변위, 통증 등을 감지할 수 있다. 비정상적인 외음부 피부주름, 형태, 분비물 또는 비대로 관찰하여야 한다. 발정기와 발정전기에 외음부는 정상 크기보다 약 2-3배 종창되어 부어 보이며, 담황색의 혈액 분비물이 나타난다. 종창과 부어오름은 발정기와 발정사이기 동안 감소된다. 외음부 검사는 외음부 분비물이나 비대가 감지되었을 때 실시한다. 질어귀나 질은 육안으로 확인하고 손가락으로 촉진해보아야 한다. 만약 질 검사를 하기에 너무 작은 경우, 곧창자검사를 실시하면 수의사가 신체검사로 접근하기 어려운 이상을 촉진할 수 있다. 젖샘은 대칭과 감촉, 크기, 이동성, 분비물, 덩이 등의 유무에 대해 검사하여야 한다.

(2) 임상병리검사

건강한 개체로서 선택적인 중성화수술을 실시하기 위하여 기본적인 혈액 및 혈청화학검사로 적혈구용적률과 총단백질을 검사한다. 5-7년령 이상의 환자는 전해질과 간효소 수치,



BUN, Creatinine 검사를 고려한다. 만약 덩이가 확인된다면, 종양과 염증을 구분하기 위하여 세포검사를 실시한다. 감염이 의심된다면, 질, 자궁, 젖샘조직의 배양이 추천된다. 질의 세포검사를 암캐의 발정주기와 일치한다. 정상적인 질 세균총에는 많은 수의 산소균 및 무산소균이 포함되어 있다. 생식기 질병 증상이 나타나지 않는 한, 질 표본에서의 세균 순수배양결과는 정상일 것이다. 질 분비물이 지속적으로 나타날 경우 브루셀라 검사가 필요하다.

(3) 호르몬검사

호르몬 농도를 측정하는 것이 때로 암캐의 생식기 질병을 진단하는데 도움이 된다. 황체형 성호르몬의 측정은 중성화하거나 중성화하지 않은 암캐, 암코양이, 잔유난소증후군 또는 외인성 스테로이드의 투여를 감별하는데 도움이 된다.

(4) 영상검사

선택적인 중성화수술을 받는 경우에는 흉부방사선 사진촬영을 추천한다. 신체검사에서 질병이 의심되거나 진단이 어려우면 추가적인 양성 질조영술과 같은 영상검사를 실시할 수 있다. 또한, 질경이나 질내시경 검사로 시각화하여 검사할 수 있다. 종양이 의심된다면, 추가적인 흉복부 방사선검사와 초음파, 컴퓨터단층촬영, 자기공명영상의 촬영이 필요하다. 난소종양이나 난포변화는 초음파검사로 배란기 전에 감지할 수 있다.

2) 수컷 중성화

(1) 신체검사

복부와 골창자의 면밀한 촉진으로 전립선의 크기, 좌우대칭 여부, 조직 구성, 운동성, 골반립프절의 크기 등을 평가한다. 전립샘 촉진은 때로 전립샘염을 가진 동물에서 고통을 유발할 수 있다. 음낭은 크기, 좌우대칭 여부, 두께, 덩이, 민감성, 음낭부착 등을 검사하여야 한다. 고환은 크기와 단단함, 윤곽, 좌우대칭 여부, 민감성에 대하여 촉진하여야 한다. 음낭커풀과 음경은 외상, 상처, 덩이, 염증, 선천적 이상이 있는지 검사하여야 한다. 면밀한 검사를 위해 음경을 음경꺼풀로부터 완전히 돌출시켜 확인한다.

(2) 임상병리검사

건강한 개체로서 선택적인 중성화수술을 실시하기 위하여 기본적인 혈액 및 혈청화학검사로 적혈구용적률과 총단백질을 검사한다. 5-7년령 이상의 환자는 전해질과 간효소 수치, BUN, Creatinine 검사를 고려한다. 세포검사는 수컷의 생식기계를 평가하는데 가장 많은

정보를 주는 검사이다. 전립샘액은 사정에 의해 얻는 것이 최선이지만, 전립샘 세척 또는 전립샘액의 세침흡인검사에 의해서도 가능하다. 정상 개에서 전립샘 마사지액이나 사정액은 이행상피세포가 거의 없고, 호중구도 드물지만, 적혈구 수는 다양하게 나타난다. 오줌이나 전립샘액은 세균감염을 검출하기 위하여 배양하여야 한다.

(3) 호르몬검사

호르몬 농도를 측정하는 것은 수개가 중성화되었는지 혹은 호르몬생산 악성종양이 있는지를 진단하는데 도움을 주지만, 일시적인 생식샘자극호르몬의 방출은 호르몬검사법의 해석을 어렵게 하고 참고하는 기준치가 실험실마다 다양하다. 수개에서 혈청 testosterone 농도는 0.5-9.0 ng/mL이며, 개에서 testosterone 수치가 100 pg/mL 이하인 경우는 중성화되었음을 의미한다. 수고양이에서 testosterone 농도는 일주성이 없이 일시적이다.

(4) 영상검사

선택적인 중성화수술을 받는 경우에는 흉부방사선 사진촬영을 추천한다. 복부 방사선사진으로 전립샘의 크기와 모양, 위치를 알 수 있다. 방사선사진에서 정상 전립샘은 두덩뼈 앞 가장자리 근처에 있고, 잘록창자와 방광의 위치를 변화시켜서는 안 된다. 전립샘의 외형은 부드러운 곡선과 좌우대칭이어야 한다. 초음파검사는 음낭종대를 평가하고, 잠복고환증, 고환 꼬임, 신생물 등을 포함함 고환의 이상을 평가하는데 이용할 수 있다. 정상 고환의 구성은 거칠고 성글지만, 중앙의 높은 반향 띠로 나타나는 고환종격을 가진 균질한 조직이다. 부고환은 고환 실질에 비해 메아리가 없거나 낮게 나타난다.



5. 표준 치료 프로토콜

1) 마취 및 수술 전 준비⁵

(1) 마취 전 고려사항

- 건강한 동물에서는 여러 가지 마취 프로토콜이 예정된 중성화수술을 위하여 사용될 수 있다. 다른 모든 수술과 마찬가지로 적절한 마취와 진통을 유지하기 위해 균형마취를 실시하는 것이 추천된다. 예정된 수술을 받는 건강한 동물에 사용할 수 있는 마취제는 다양하며, 환자에 따라 약제 및 용량을 조절할 수 있고, 이에 따라 사용 시의 주의점이 다르며, 마취시간도 다르다.
- 일반적으로 6-12개월령에 실시하는 건강한 성견에서의 마취는 권장되는 방법으로 실시할 수 있으나, 초기중성화(6-16주령)를 실시하는 경우에는 저혈당증, 저체온증, 출혈 등에 대한 주의를 하여야 한다. 16주령 이하의 어린 동물들은 여러 대사방법이 성숙한 동물과 다르다. 많은 장기들이 미성숙되어 있기 때문에 약물 투여는 특별한 관리와 고려가 필요하다. 심혈관계는 심근기능을 증가시키는 능력이 없기 때문에 제한된 예비력을 갖고 있고, 심박출량은 심박수에 의존한다. 교감신경계는 미성숙하여 강아지나 새끼고양이에서는 서맥과 저혈압이 발생하기 쉽다. 게다가 순환혈액량은 제한된 예비량을 가지고 있어, 급수가 제한되면 탈수가 쉽게 발생한다. 어린 동물은 성숙한 동물에 비하여 상대적으로 적은 폐부피를 가지고 있지만 높은 대사율로 인하여 산소요구량이 높다. 체중은 수분비율이 높기 때문에 많은 약물의 분포용적을 변화시킨다. 간대사는 약 12주령까지 성숙되지 않는다. 그 뿐만 아니라, 신장세뇨관 분비도 8주령 이전에는 성숙되지 않는다. 미성숙한 간과 신장대사는 저알부민혈증과 많은 순환혈액량과 함께 어린 동물을 마취약물에 민감하도록 한다. 6주령 미만의 어린 동물은 이런 영향이 뇌혈관장벽의 투과성 증가에 의해 악화된다. 결국 이러한 어린 동물은 저혈당증과 저체온증, 빈혈의 위험에 있게 된다.
- Acepromazine과 NSAIDs를 16주령 미만의 동물에는 투여하지 않는다. 12주령 또는 그 이상인 개에서는 alpha-2 agonist가 승인되었지만, 어린 동물에서는 더 낮은 용량을 고려하여야 한다. Diazepam의 활성대사산물 때문에 midazolam이 전투약제로서 더 선호된다. Ketamine이 사용될 수 있지만, 분포용적의 증가 때문에 낮은 용량을 사용한다. Propofol과 sevoflurane, isoflurane은 어린 동물에서 유용한 마취제이다. 다른 나이 군에서와 마찬가지로 아편유사제는 반드시 효과를 적정해야 한다. 그러나 적절한 진통을 달성하기 위하여 일반적으로 낮은 용량이 필요하다. Buprenorphine은 작용시간이 길고 부작용이 적어 유용하다. 어린 환자들은 교감신경이 미성숙하기 때문에 atropine, glycopyrrolate와 같은 항콜

린성제제를 투약하거나 수술실에서 서맥 치료를 위해 준비하여야 한다.

- 일반적으로 건강한 환자에서는 마취 전 검사로 적혈구용적과 총단백질을 검사한다. 5-7년령 이상의 환자는 전해질과 간효소수치, BUN, Creatinine 검사를 고려하고, 노령성 질환이나 신장기능이 의심될 때는 요검사를 추가한다. 기본적으로 흉부방사선 사진을 촬영하고, 환자의 상태에 따라 복부방사선 사진과 초음파검사 등을 진행한다.
- 마취하기 전에 성견은 12-18시간, 어린 동물은 4-6시간 절식시킨다.

(2) 마취

마취 중에는 기본적으로 다음과 같은 7가지를 기본적으로 고려하여 마취계획을 작성한다.

① 항생제

암컷과 수컷의 선택적 중성화수술 및 난소제거수술에서는 원론적으로는 수술 전후의 항생제가 필요하지 않다. 그러나 환자의 상태, 현실적인 여건과 환경을 고려하고, 수술 후의 환자의 관리를 고려하여 항생제를 투여한다. 항생제의 선택은 배양이나 감수성검사, 또는 환자에서 예상되는 자궁축농증과 자궁내막염, 세균성 전립샘염의 병원균에 근거하여 투여한다. 배양결과가 유효할 때까지 사용되는 항생제는 가장 흔한 병원균인 대장균에 효과적이어야 한다. 종양이나 외상을 가진 환자의 수술에서 예방적 항생제의 선택은 환자의 상태와 수술자의 취향에 따라 다르다. 전립샘에 흔히 사용되는 기본 항생제는 erythromycin, clindamycin, trimethoprim을 포함한다. Enrofloxacin과 doxycycline은 전립샘액 내에서 높은 농도를 유지하며, 비노생식기계에서 저항성을 보이는 일부 그람 음성균에 대해 효과가 있다. 일반적으로는 다음과 같은 약제를 선택적으로 투여한다.

약제	개 용량	고양이 용량
Cefazolin (Ancef, Kefzol)	22 mg/kg, IV, IM q8h	22 mg/kg, IV, IM q8h
Cefoxitin (Mefoxin)	30 mg/kg, IV q6-8h	22-33 mg/kg, IV, IM q8h
Amoxicillin plus Clavulanate (Clavamox)	12.5-25.0 mg/kg, PO q12h	62.5 mg/cat, PO q12h
Ampicillin plus Sulbactam (Unasyn)	50.0 mg/kg, IV q8h	50.0 mg/kg, IV q8h
Ampicillin	22.0 mg/kg, IV, IM, SC q6-8h	22.0 mg/kg, IV, IM, SC q6-8h
Erythromycin	10.0-20.0 mg/kg, PO q8-12h	10.0-20.0 mg/kg, PO q8-12h
Clindamycin (Antirobe)	11.0-33.0 mg/kg, PO q12h 또는 11.0-33.0 mg/kg, 희석하여 천천히 IV	11.0-33.0 mg/kg, PO 또는 SC q12-24h
Doxycycline (Vibramycin)	5.0 mg/kg, PO q12h	5.0 mg/kg, PO q12h
Enrofloxacin (Baytril)	7.0-20.0 mg/kg, PO, IV, IM q24h, IV 시에는 희석하여 30분간 천천히 투여	5.0 mg/kg, PO q24h



② 진정제

신체검사에서 특이한 이상이 없고 환자가 긴장을 하고 있다면 약한 진정제인 diazepam (0.2 mg/kg IV) 또는 midazolam (0.2 mg/kg IV)을 투여한다.

③ 진통제

중성화수술만을 위한 진통제로서는 hydromorphone (개: 0.1-0.2 mg/kg IV, IM; 고양이: 0.05-0.1 mg/kg IV, IM)을 투여하거나 morphine (0.1-0.2 mg/kg IV 또는 0.2-0.4 mg/kg IM) 또는 oxymorphone (0.1-0.2 mg/kg IV, IM)을 투여한다. 예상되는 통증이 중등도이면 buprenorphine (0.005-0.02 mg/kg IV, IM)을 사용할 수도 있다.

④ 유도제

마취를 유도하기 5-10분 전에 미리 산소를 공급한다. Propofol (4-8 mg/kg IV), alfaxalone (2-5 mg/kg IV) 또는 etomidate (0.5-1.5 mg/kg IV)를 이용하여 마취를 유도한다. 눈꺼풀반사와 인후두반사가 사라지고, jaw tone이 없어지면 기관튜브를 이용하여 기관 삽관을 실시한다.

⑤ 유지제

마취유지는 isoflurane 또는 sevoflurane으로 실시한다. Isoflurane을 이용하는 경우, 초기에는 마취안정화를 위하여 3%로 유지하고, 10분 후부터 2%를 유지한다.

마취 중, 근육을 이완시킬 필요가 있을 때는 atracurium (0.2 mg/kg IV) 또는 vecuronium (0.01-0.02 mg/kg IV)을 사용한다. 서맥이 관찰될 때는 glycopyrrolate (0.005-0.01 mg/kg IV)를 투여한다. 수술 중 추가적인 진통이 필요할 때는 fentanyl (개: 2-10 µg/kg IV; 고양이: 1-4 µg/kg IV), hydromorphone (개: 0.1-0.2 mg/kg IV; 고양이: 0.05-0.2 mg/kg IV)을 투여하거나 morphine (개: 0.1-1.0 mg/kg IV; 고양이: 0.05-0.2 mg/kg IV) 또는 ketamine (0.5-1.0 mg/kg IV)을 투여한다.

⑥ 수액

수술 중의 수액은 생리식염수 또는 lactated Ringer's 액을 10-20 mL/kg/h로 투여하고, 출혈이 있는 경우에는 출혈량의 3배를 추가적으로 투여한다.

⑦ 술후 진통제

수술 후, 추가적인 진통을 위하여 fentanyl (1-10 µg/kg IV 투여 후, 2-20 µg/kg/h IV), hydromorphone (개: 0.1-0.2 mg/kg IV, IM; 고양이: 0.005-0.1 mg/kg IV, IM)을 투여하거나 morphine (개: 0.1-1.0 mg/kg IV; 고양이: 0.1-2 mg/kg IM q1-4hr) 또는 buprenorphine (5-20 µg/kg IV, IM, SC q4-8hr)을 투여한다.

추가적으로 개에서는 carprofen (2.2 mg/kg q12hr PO), deracoxib (3-4 mg/kg q12hr 7

일 이내 PO), meloxicam (0.1-0.2 mg/kg SC 또는 PO로 한 번 투여 후, 0.1 mg/kg q24hr PO)을 투여한다. 고양이에서는 meloxicam (0.005-0.1 mg/kg SC 또는 PO 1회) 또는 buprenorphine (0.01-0.02 mg/kg 경구점막투여, q6-12hr)을 투여한다.

(3) 수술 전 준비

- ① 마취된 환자는 수술실로 옮겨 호흡마취기에 연결하고 심전도, 심박수, 혈압, 호흡수, 산소 포화도, 체온, 호기말이산화탄소농도를 수술이 끝날 때까지 반복적으로 확인한다.
- ② 개복술이 필요한 모든 수술은 복부의 털을 깎고 무균적으로 준비한다. 마취하기 전에 배뇨를 하지 않았다면, 방광을 인위적으로 비워준다. 개는 무균수술을 위하여 음낭부분의 털을 제거하여야 한다. 그러나 음낭에 외상이 있는 경우에는 피해야 한다. 개의 음낭피부는 민감하고 작은 외상이나 자극에도 부어오른다. 고양이 음낭 털은 음낭으로부터 잡아당기거나 뽑아서 제거한다. 음경꺼풀이나 어귀부위는 반드시 희석된 소독액으로 깨끗이 씻는다.
- ③ 어린 동물의 조직은 성숙 동물의 조직보다 더 취약하기 때문에 부드럽게 다루어야 한다. 어린 동물의 결찰은 3-0에서 5-0의 봉합사를 사용한다.

2) 수술¹

(1) 난소자궁절제술

① 수술적 난소자궁절제술

칼들기에서 두덩뼈 부위까지 복부의 털을 제거하고 수술을 준비한다. 배꼽을 확인하고 복부의 뒤쪽을 3등분으로 나눈다. 개는 배꼽 바로 뒤쪽, 하복부의 앞쪽 1/3부위에서 절개한다. 더 뒤쪽으로 절개하면 개의 난소를 복강외로 노출시키기가 어렵다. 흉강이 깊거나 자궁이 큰 개에서는 절개를 앞쪽 또는 뒤쪽으로 연장해 조직을 무리하게 당겨서 노출시키지 않도록 한다.

사춘기 전의 어린 개는 복부 중간부분을 절개하면 자궁몸통을 봉합하기 쉽다. 고양이 자궁몸통은 더 뒤쪽에 있으므로 노출시키기가 어렵다. 그러므로 뒤쪽의 복부 3등분 중 앞부분이 아니라 중간부분을 절개한다. 피부와 피부밑조직을 4-8 cm 정도 절개해 백선을 노출시킨다. 백선이나 배쪽 배곧은근집을 잡고 바깥쪽으로 들어올리고, 복강으로 찌름절개를 한다. 절개를 앞쪽과 뒤쪽으로 Mayo가위를 이용하여 연장한다. Thumb forceps로 백선이나 바깥 배곧은근집을 잡고 왼쪽 복벽을 들어올린다. 난소절제술용 갈고리를 복벽에 따라 콩팥 뒤쪽 2-3 cm 로 밀어 넣는다. 갈고리를 안쪽으로 돌려서 자궁뿔, 자궁넓은인대, 또는 원인



대를 걸어 부드럽게 복강으로부터 들어올린다. 자궁의 갈라짐과 난소를 확인하여 해부학적으로 자궁뿔임을 확인한다. 갈고리에 자궁뿔이 위치하지 않았다면, 절개선을 따라 있는 방광을 뒤로 밀고 잘록창자와 방광사이에 자궁몸통과 자궁뿔이 보이도록 한다. 자궁뿔을 뒤편쪽으로 당겨서 난소간막의 몸쪽부분 끝쪽에 팽팽한 섬유질의 끈과 같은 구조물인 결이인대를 확인한다. 신장과 가까운 쪽의 결이인대를 난소혈관이 찢어지지 않도록 잡아당겨서 절단하여 난소를 노출시킨다. 이를 위해 두 번째 손가락을 이용하여 이 인대를 자궁뿔에서 뒤쪽 바깥쪽으로 당기면 찢을 수 있다. 난소간막의 뒤쪽에서 자궁넓은인대에 구멍을 만든다. 한 개, 두 개나 세 개의 Mosquito 또는 Rochester-Carmalt forceps를 난소 가까이 위치하여 난소간막을 통과하여 잡고, 다른 하나는 난소고유인대를 지나 고정한다.

난소간막 집계의 몸쪽을 '8자'형으로 결찰한다. 흡수성 봉합사를 사용하여 난소간막의 중간 부위에 끝이 무딘 바늘을 통과시켜 먼저 난소간막의 한쪽 면에 고리를 만들고, 그 다음 바늘을 같은 방향으로 처음과 같은 구멍으로 통과시켜서 난소간막의 나머지 반쪽에 고리를 만든 다음 단단하게 결찰한다. 난소간막을 압박하기 위하여 단단히 결찰하는 동안 한 개의 집계를 제거하거나 또 다른 집계로 고정한다. 첫 번째 봉합의 아래쪽에 두 번째로 둘레 봉합을 실시하여 바늘이 난소간막을 통과하면서 혈관을 관통하여 발생할 수 있는 출혈을 방지한다.

작은지혈집계로 난소 가까운 쪽의 결이인대를 잡는다. 두 개의 남아있는 집계, 혹은 가장 먼 쪽의 집계의 몸쪽사이의 난소간막을 절단한다. 난소간막으로부터 Carmalt집계를 제거하고 출혈여부를 확인한다. 출혈이 있다면 Carmalt집계를 다시 채우고 난소간막을 다시 결찰한다.

난소절제술의 경우, 하나 혹은 두 개의 흡수성 봉합사 결찰을 자궁뿔 끝의 고유인대 바로 뒤에서 실시한다. 난소간막과 고유인대를 절제하고 난소를 제거한다. 난소낭을 열고 난소를 살펴봐서 완전히 제거되었는지 확인한다. 자궁몸통을 따라 자궁뿔을 확인한다. 반대편 자궁뿔을 잡고 따라가서 나머지 난소를 확인한다. 집계를 장착하고 같은 방법으로 결찰한다. 자궁몸통 및 자궁동맥과 정맥에 인접한 넓은 인대에 창을 만든다. 양쪽 넓은인대를 가로질러 Carmalt집계를 삽입하여 절단한다. 동물이 발정기나 임신기 또는 넓은 인대에 혈관과 지방이 많은 경우에는 결찰한다. 자궁을 앞쪽으로 견인하여 자궁목의 앞에서 결찰한다.

바늘의 끝부분을 사용하여 자궁몸통에 8자봉합을 하여 양쪽 옆의 자궁혈관들을 감싸면서 결찰한다. 자궁목쪽에 둘레봉합 또는 변형 밀러봉합을 실시한다. 결찰부위 몸쪽에서 자궁몸통을 가로질러 Carmalt집계를 장착한다. 집계 또는 작은지혈집계로 결찰부위 앞쪽으로 자궁몸통을 잡고 자궁몸통을 절단한 후 출혈을 확인한다. 출혈이 있으면 다시 결찰한다. 지혈집계 또는 집계로 잡은 채 나머지 자궁을 복강 내로 원위치시킨다. 복벽은 3열로(근만/배막, 피부밑조직, 피부) 봉합한다.

② 복강경을 이용한 난소자궁절제술

불임수술을 위해 체내기법과 복강경 난소자궁절제술, 난소자궁절제술과 난소절제술, 그리고 이용 가능한 포트 수(1개, 2개, 3개)에 따른 차이를 포함하여 최소침습수술 기법들의 여러 가지 변형이 기술되어 왔다. 복강경 난소자궁절제술을 위한 3-포트 기법과 2-포트 기법이 있다.

환자를 등누움자세로 보정하고, 복강경 포트를 배꼽 뒤쪽에 낸다. 2개의 수술창을 만드는 데, 하나는 배꼽 앞쪽 3-5 cm에 만들고 다른 하나는 두덩뼈 앞쪽 3-5 cm에 만든다. 약간 비스듬하게 동물을 위치시키고 무딘 탐촉자 또는 Babcock 또는 Kelly 복강경 집게로 수술창 뒤에서 작은창자를 중앙쪽으로 견인하고 난소를 확인한다. 집게로 난소고유인대를 붙잡고 복막과 복벽으로부터 난소를 끌어올린다. 앞쪽 기구창에 위치한 결이인대와 자궁넓은인대, 난소혈관육경을 양극 혈관폐쇄장치로 가로절개한다. 난소줄기로부터 어떠한 출혈이 있는지 관찰한다. 고유인대로부터 집게를 제거하고 동물을 반대편 쪽으로 비스듬하게 기울인다. 집게를 고유인대에 부착시킨 채로 남기는 것을 제외하고는 앞에서 기술한 방법과 동일한 방식을 수행한다. 창 뒤쪽으로 절개부를 확장하고 집게와 난소 및 자궁을 외부로 위치시킨 캐놀라를 통하여 제거한다. 자궁혈관의 결찰과 이전에 기술한 바와 같이 자궁몸통의 가로 절제로 난소자궁절제술을 종료한다. 남아있는 기구를 제거하여 기복의 배기완료를 확인하고 일반적인 방법으로 절개부를 닫는다.

다른 방법으로는 복강경의 입구를 배꼽 바로 뒤쪽으로 하고 단일 기구창을 배꼽과 두덩뼈 중간쯤에 위치시키기도 한다. 동물을 한쪽 측면으로 기울이고 무딘 탐촉자, 또는 Kelly 복강경 집게로 수술상처에서 작은창자를 중앙쪽으로 견인하고 난소를 확인한다. 집게로 난소의 고유인대를 잡고 복부내장에서 멀어지게 그러나 복벽으로부터는 반대쪽으로 향하여 끌어올린다. 커다란 굵은 바늘을 복벽을 통하여 난소가 위치한 곳 주변으로 집어넣는다. 직접 복강경 육안 상에서 고유인대에 직접 바늘이 통과하게 하고 복벽을 통하여 되돌린다. 복막으로부터 바깥쪽으로 지혈집게와 바늘로 난소를 매단다. 고유인대로부터 복강경 집게를 제거하고, 기구창을 통해 양극 혈관폐쇄장치로 대체한다. 결이인대와 난소혈관육경, 고유인대를 가로 절개한다. 동물을 반대쪽으로 기울이고 남아있는 난소도 같은 방법을 반복하여 제거한다. 가로절개 후에 곧 바로 기구창을 통하여 복강으로부터 각 난소를 제거하거나, 관통 바늘을 이용하여 전체 과정이 완료되어 양쪽 난소가 쉽게 제거될 수 있을 때까지 복벽으로부터 첫 번째 난소를 정체시킨다. 남아있는 기구를 제거하고, 기복중의 배기를 완료하고 일반적인 방법으로 절개창을 닫는다.



(2) 고환절제술

① 개방 음낭앞거세술

등누움자세로 환자를 보정한 후, 음낭 내 양쪽 고환을 확인한다. 음낭을 잡고 뒤쪽 복부와 허벅지 안쪽을 무균적으로 준비한다. 음낭을 전기삭모기와 소독제로 자극하는 것은 좋지 않다. 음낭 이외의 부위는 수술포로 덮는다. 음낭을 눌러 압력을 주면서 한쪽 고환을 음낭의 앞쪽으로 최대한 밀어 올린다. 위치가 이동된 고환부분 중간으로 피부와 피부밑조직을 절개한다. 이어서 정삭근막까지 절개하여 고환을 노출시킨다. 고환 위쪽에서 벽쪽 고환집막을 절개한다. 고환실질이 노출되므로 백막은 절개하지 않는다.

부고환에 붙어있는 고환집막을 지나서 지혈집계를 장착한다. 집막을 잡고 있는 지혈집계를 당겨서 집막에서 부고환 꼬리의 인대를 분리시킨다. 고환을 뒤쪽과 바깥쪽으로 잡아당겨서 확실히 노출시킨다. 정삭의 구조를 확인한 후, 정삭과 혈관조직을 각각 결찰한 후 모두 한꺼번에 둘레봉합으로 결찰한다. 대부분은 정관과 덩굴정맥 얼기를 함께 결찰한다. 이때 흡수성 봉합사를 사용한다. 고환에서 가깝게 정삭을 지나 지혈집계를 장착한다. 결찰부위 정관을 thumb forceps로 잡고 지혈집계와 결찰부 사이의 정삭과 정관을 절단한다. 정삭의 출혈을 확인하고 집막 안으로 정삭을 넣는다. 고환올림근과 집막을 함께 결찰한다. 다른 쪽의 고환을 절개한 쪽 안으로 밀어내고 근막을 열어서 같은 방법으로 고환을 절제한다. 단속봉합 또는 연속봉합으로 절개된 음경 양쪽의 치밀근막을 봉합한다. 피부밑조직은 연속봉합한다. 피부는 피내, 표피하 또는 단순연속봉합으로 봉합한다.

② 폐쇄 음낭앞거세술

벽측 고환집막을 절개하지 않는 것을 제외하고는 폐쇄 거세술과 개방 거세술이 비슷하다. 거즈로 벽측고환집막에서 근막과 지방을 제거하고 정삭을 최대한 노출시킨다. 근섬유가 부착된 정삭집막과 음낭사이의 섬유성 연결이 끊어지도록 고환을 견인한다. 정삭과 집막 주위 전체를 결찰한다. 만약 관통고정결찰이 필요하다면 바늘을 고환올림근이나 근막 안으로 통과시킨 후 이차결찰을 실시한다.

③ 회음거세술

회음거세술은 개방 음낭거세술과 같은 방법으로 실시한다. 음낭앞 절개보다 뒤쪽으로 절개하여 고환을 변위시키는 것이 더 어렵다. 이후에는 개방 거세술을 실시한다. 항문 배측 회음부에서 음낭 등쪽의 피부 및 피부밑조직을 정중절개한다. 절개부위로 한쪽 고환을 밀어올리고 정삭근막과 집막을 절개한다. 개방 음낭앞거세술에서와 같은 방법으로 고환을 노출시키고 정삭을 결찰한다.

④ 고양이 거세술

뒷다리를 앞쪽으로 당긴 상태로 고양이를 등누움자세 혹은 옆누움자세로 보정한다. 엄지와 검지를 이용하여 음낭 밑부분을 눌러서 고환을 움직여준다. 각 고환의 음낭 끝에서부터 0.5-1.0 cm 정도 앞에서 뒤로 절개한다. 고환 주위 벽쪽 고환집막을 절개하고 고환을 꺼낸다. 손가락으로 부고환 꼬리인대의 부착부위로부터 고환집막쪽으로 분리한다. 정삭을 흡수성 봉합사 또는 헤모클립으로 두 번 묶어주거나 고환으로부터 종관을 제거 후 묶어준다. 다른 방법으로는 8자매듭을 이용하기도 한다. 정삭을 가로절개하고 출혈을 확인한 다음 고환집막을 덮는다. 같은 방법으로 반대쪽 고환도 절제한다. 음낭으로부터 튀어나온 모든 조직들도 절제한다. 제2기 유합에 의해 치유되도록 음낭의 절개선은 그대로 놔둔다.

다른 방법으로는 정관을 혈관과 같이 묶기 위해 고환으로부터 정관을 분리한다. 정삭의 남은 부분을 한쪽 끝으로 정관을 다른 한쪽 끝으로 이용하여 움매듭으로 2-3회 묶는다. 붙어 있는 고환과 함께 혈관, 정관을 매듭의 바깥쪽에서 절제한다. 출혈을 확인한다.

Overhand법 또는 8자매듭을 사용하기 위하여 정삭 자체를 작은지혈집게로 묶어야 한다. 가급적이면 매듭을 묶기 전에 부고환으로부터 벽쪽 고환집막을 분리해놓는 것이 좋다. 정삭 위에 지혈집게를 올려놓는다. 먼쪽 정삭을 지혈집게 위로 한 번 감아준다. 반대편 손으로는 고환을 잡은 채로 지혈집게를 정삭의 배쪽으로 향하게 한다. 지혈집게의 끝부분을 벌려서 정삭의 끝쪽을 잡는다. 고환쪽 정삭을 절단한 후, 지혈집게 주위로 만들어 놓은 고리고 절단된 정삭을 통과시킨다. 단단하게 매듭을 지은 후에 남아있는 정삭을 제거하고 출혈을 확인한 다음 정삭을 고환집막에 다시 집어넣는다.

3) 수술 후 처치

- (1) 수술을 마치고 마취에서 회복된 환자는 회복실로 옮겨 심박수, 호흡수, 혈압, 산소포화도, 체온을 환자가 완전히 각성하여 스스로 움직이고 일어설 수 있을 때까지 확인한다.
- (2) 수술 후에는 통증과 출혈, 감염 여부를 관찰하여야 한다. 수술 후에는 진통제를 추가적으로 투여한다(술후 진통제 부분 참고). 술부의 발적, 종창, 삼출여부를 하루에 2번씩 관찰한다. 봉합사를 제거할 때까지 일반적으로 10-14일 동안 활동을 제한한다.
- (3) 수술 후, 구토가 없으면 4-6시간 후에 식수를 공급한다. 만약 동물이 구토를 하지 않으면 음식은 수술 후 6-12시간에 급여한다.
- (4) 수분, 전해질, 산-염기에 이상이 있는 동물에서는 수술 후에도 지속적으로 관찰하고 치료한다. 수술 전에 감염이 있는 경우에는 목적에 맞는 항생제를 계속적으로 투여한다. 수술 부



위는 자가손상을 막기 위하여 Elizabethan collar와 포대를 실시하여 보호한다.

4) 수술 후 상담 및 합병증

(1) 수술 후의 합병증은 수술의 기본원칙(신중한 조직취급, 확실한 지혈, 무균적 시술)을 따르면 대부분 방지할 수 있다. 대형견에서의 난소자궁절제술은 다소 어려운 수술이며 많은 합병증이 발생할 수 있다. 결찰을 잘 하지 않으면 난소간막과 자궁혈관, 자궁벽으로부터 출혈이 있을 수 있다. 난소결이인대 또는 자궁넓은인대와 관련된 출혈은 거의 없다. 발정기에 난소가중절제술을 실시하면 과도한 출혈이 발생할 수 있다. 신장 뒤쪽 끝부분의 노출이 적절하지 못 하여 난소간막이 아래로 쳐져있거나 출혈이 있는 상태에서 결찰할 때 요관의 결찰이나 손상이 발생할 수 있다. 방관이 팽창하여 방광삼각부위와 요관방광 연결부가 앞으로 변위되면 요관이 결찰될 수도 있다. 이렇게 잘못 결찰된 것을 제대로 제거하지 않으면 수신증이 발생하여 요관 및 신장절제술을 실시하여야 한다. 만약 난소조직이 복강 내에 남아있으면 발정이 올 수 있다. 이러한 증상이 있는 경우에는 발정기동안 탐색적개복술을 실시하는 것이 난소조직을 찾기에 용이하다. 결찰 시에 다선조 비흡수성 봉합사를 사용하면 셋길과 육아종이 발생할 수 있다. 난소자궁절제술을 경험한 1880마리의 개에서는 전체적인 합병증 비율은 7.5%이었으며, 마취시간과 환자의 체중이 합병증 발생의 위험요소로 확인되었다.⁶

(2) 난소자궁절제술 후의 합병증

통증, 출혈, 감염, 열개, 요실금, 난소잔재, 요관결찰, 셋길, 협착 등이 있다.

(3) 거세술 후의 합병증

출혈, 음낭혈종, 음낭 명, 감염, 열개, 요실금, 행동변화, 유사증상 등이 있다.

(4) 보호자와의 상담에서는 수술과 관련된 합병증 및 수술 이후의 변화에 대하여 알려주고 그 이외의 증상이 나타나는 경우에는 내원할 것을 고지한다.

6. 참고문헌

1. MacPhail C and Fossum TW. Surgery of the reproductive and genital systems. In: Small animal surgery. 5th Ed. Fossum et al. (Eds) 2019. pp 720-787.
2. Forsee KM et al. Evaluation of the prevalence of urinary incontinence in spayed female dogs: 566 cases (2003-2008). J Am Vet Med Assoc 2013; 242: 959-962.
3. Griffin B et al. The association of shelter veterinarians' 2016 veterinary medical care guidelines for spay-neuter programs. J Am Vet Med Assoc 2016; 249(2): 165-188.
4. Peeter ME and Kirpenstein J. Comparison of surgical variables and short-term postoperative complications in healthy dogs undergoing ovariohysterectomy or ovariectomy. J Am Vet Med Assoc 2011; 238: 189-194.
5. Muir WW, Hubbell JAE, Bednarski RM, Lerche P. Handbook of Veterinary Anesthesia. 5th Ed. St. Louis, Elsevier. 2013. pp 379-404.
6. Murano L and White RS. Complications of ovariohysterectomy procedures performed in 1880 dogs. Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere 2014; 42: 297-302.