



# 수의학강좌

## 개와 고양이의 심맥관계외과

정순욱

전남대학교 수의과대학

▣ 개와 고양이의 호흡기계외과

1-1 : 6월호

1-2 : 7월호

▣ 개와 고양이의 심맥관계외과

### I. 해부

- ① 위치
- ② 심막
- ③ 혈관
- ④ 신경

### II. 선천성 심장질환

- ① 역학
- ② 외과적 처치로 교정가능한 선천성 심장결손
  - ① 동맥관개존증
  - ② 폐동맥협착증
  - ③ 대동맥협착증
  - ④ 우대동맥궁 유잔증
  - ⑤ 기타 선천성 심장결손

### III. 후천성 심장질환

- ① 심낭액 누출
- ② 협착성 심낭염
- ③ 심장종양
- ④ 서맥
- ⑤ 대정맥증후군

### IV. 맥관이상

- ① 대동맥 혈전색전증

▣ 개와 고양이의 흉벽 및 흉강외과

▣ 개와 고양이의 소화기계외과

▣ 개와 고양이의 간담관계외과

▣ 개와 고양이의 비뇨생식기계외과

▣ 개와 고양이의 내외분비선외과

▣ 개와 고양이의 귀외과

▣ 개와 고양이의 비장외과

## I. 해부

### ① 위치

심장과 큰 혈관들은 상부 흉강에 위치하고 있다.

① 심장은 비스듬히 위치하여, 기저부(base)는 전 배측, 첨부(apex)는 후복측으로 있다.

② 심장은 3-6늑골사이에 위치한다.

우심실위로 위치하는 심장절흔(cardiac notch)부위를 제외한 대부분의 심장표면을 폐가 둘러싸고 있다.

### ② 심막

심장을 둘러싸고 있는 심막은 외섬유층과 내장막층으로 구성되어 있다.

① 장막성 심막(serous pericardium)은 두층으로 구성되어 있다.

▣ 벽층(parietal layer)은 섬유성 심막에 융합되어 있다.

▣ 내장층(visceral layer) 혹은 심외막(epicardium)은 심장에 부착되어 있다.

② 심막강(pericardial cavity)은 장막성 심막의 벽층과 내장층사이에 있는 것으로 정상적으로 소량의 맑은 액을 함유한다.

③ 혈관 : 대동맥(aorta), 전대정맥(cranial venae cavae), 후대정맥(caudal venae cavae) 및 폐혈관(pulmonary trunk)이 있다.

④ 신경 : 자율신경계가 심맥관계를 조절한다.

① 부교감신경 : 이는 좌·우 미주신경을 통하여 신경지배가 되며 이는 각각 좌심방의 기저와 우심방의 기저를 통과한다.

② 교감신경 : 흉부척수에서 유래하는 섬유를 통하여 신경지배가 이루어진다.

③ 다른 신경은 흉강내에 존재하고 그밖의 몸의 중요한 기능을 담당하고 있기 때문에 중요한 것으로,

좌반회후두신경(left recurrent laryngeal n.)과 횡격막 신경(phrenic n.)이 있다.

▣ 좌반회후두신경은 대동맥궁(aortic arch)의 미주신경으로 가고, 대동맥궁의 후부주위에서 arteriosus 인대쪽으로 루프를 형성한다.

▣ 횡격막신경은 심장의 측면, 미주신경의 복측을 지나간다.

## II. 선천성 심장질환

### ① 역학

① 품종별로 빈발하는 선천성 심장결손을 표 8-1에 제시하였다.

② 다발성 선천성 심장결손은 개보다는 고양이에서 높은 발생을 보이며 품종별로 발생성향은 없다.

### ② 외과적인 치료로 교정가능한 선천성 심장 결손

으로 동맥관개존증(PDA), 폐동맥협착증(PS), 대동맥협착증(SS) 및 우대동맥궁 유잔증(PRAA)을 들 수 있다.

① 동맥관개존증(Patent ductus arteriosus, PDA) : 개에서 가장 흔하게 발생하는 선천성 심장질환이며 고양이에서는 가끔씩 보인다.

#### ▣ 기병론

□ 동맥관은 발생학적으로 태생기에 대동맥과 폐동맥사이를 연결하는 정상적인 관으로 개 및 고양이에서 생후 2-3일 이내에 폐쇄되어야 하는 것이다.

□ 동맥관이 폐쇄되지 않으므로 해서 혈액이 대동맥에서 폐동맥으로 흐르는 좌우短絡 left-to-right shunt을 일으킨다.

□ 동맥관개존증견종 소수에서 폐압이 높아져 우좌단락으로 진전되는 경우도 있는데 이러한 동물에 있어서의 예후는 불량하다.

표 8-1. 선천성 심장 질환의 소인이 있는 품종

심방중격결손 (Atrial septal defect)	Boxer Old English sheepdog	
동맥관 개존증 (Patent ductus arteriosus, PDA)	Brittany spaniel Cocker spaniel Collie German shepherd	Keeshond Pomeranian Miniature poodle Shetland sheepdog
우대동맥궁 유잔증 (Persistent right aortic arch, PRAA)	Doberman German shepherd Great Dane Irish setter Weimaraner	
폐동맥 협착증 (Pulmonic stenosis)	Beagle Chihuahua English bulldog German shepherd Giant schnauzer	Keeshond Miniature schnauzer Samoyed Terriers
대동맥 협착증 (Subaortic stenosis)	Boxer German shepherd German short-hair pointer Golden retriever Newfoundland	
팔로사증 (Tetralogy of Fallot)	Keeshond Miniature poodle Miniature schnauzer Terriers Wirehaired fox terrier	
판막 이형성 (Valve dysplasia)	Chihuahua English bulldog Great Dane Weimaraner	
심실중격 결손 (Ventricular septal defect)	Beagle English bulldog German shepherd Keeshond Mastiff Miniature poodle Siberian husky	

■ 진단

□ 신체검사 : 병리화적인 상태까지 진전되어서야 비로소 임상증상을 보이며 좌측심부전 및 폐수종이 나타난다.

- 좌우단락을 지닌 동맥관개존증견에서 임상증상을 항상 관찰할 수는 없다.

• 좌측심장바닥heart base부위에서 연속적인 잡음을 들을 수 있으며 종종 심장진동 cardiac thrill을 감지할 수 있다.

• 동맥관을 흐르는 혈액의 확장기가 짧기 때문에 대퇴동맥 맥박이 과도하게 뛰는 것을 촉지할 수 있다.

• 점막색은 정상이다.

- 우좌단락을 보이는 개에서는 질 및 포피점막에 청색증 소견을 관찰할 수 있으며 적혈구 증가증을 나타낸다. 심장잡음은 감지할 수 없고 대퇴동맥 맥압은 정상이다.

□ 심전도 : lead II 와 aVF에서 높은 R파(2.5 mV 이상)를 나타내며 lead I 과 aVF에서 깊은 Q파를 보인다.

□ 흉부방사선사진 : 좌측심방 및 좌측심실의 비대, 폐혈관들의 비대 및 하행성 대동맥의 확장을 보인

다. 등배쪽 촬영사진에서 심장의 좌측면이 비대되어 있는 소견을 볼 수 있다.

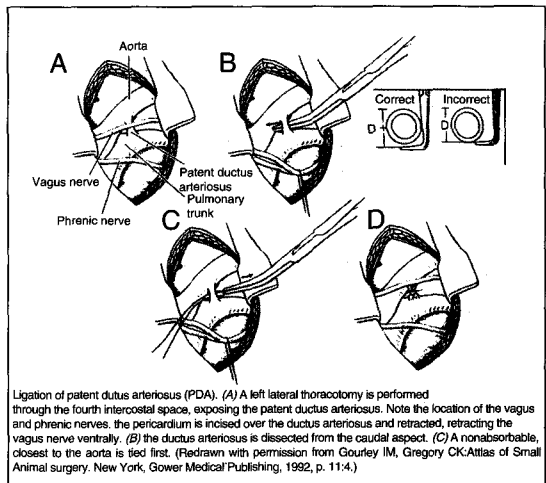
□ 초음파심장조영술 : 심장의 변화를 확인할 수는 있지만 실질적으로 단락shunt을 구별하기는 어렵다.

□ 혈관조영술angiography : 조영제를 상행성 대동맥에 주입하고 촬영하므로 동맥관개존증을 확인할 수 있다.

■ 치료

진단이 내려지면 가능한 한 신속하게 수술을 시도한다. 그러나 6주령이하이거나 체중이 500g 이하인 강아지에서는 마취부작용이 크므로 임상적으로 무증상을 보일 경우 적합한 나이와 체중에 도달할 때까지 수술을 연기한다.

□ 좌우동맥관개존증left-to-right PDA 의 결찰은 외측개흉술을 통해서 이루어지며 절개부위는 4 번째늑간이다.



- 폐수종견은 수술전에 furosemide를 투여한다.

- 동맥관개존부위를 직각점자로 조심스럽게 주위 조직으로부터 분리하고 비흡수성봉합사로 이중결찰을 시도한다.

• 동맥관개존이 짧으므로 이 부위는 절단하지 않는다.

• 동맥관개존을 주위조직과 조심스럽게 분리하기 전에 좌미주신경을 원위로 견인한다.

- 동맥관개존을 서서히 결찰한다. 이 때 대동맥쪽

에 가깝게 위치한 곳부터 우선 결찰한다.

동맥압이 갑작스럽게 증가하여 결찰동안 서맥이 나타나(Branham 징후)

- 동맥관개존을 결찰한 후에는 더 이상 연속적인 잡음을 들을수 없다.

그러나 좌심실확장으로 이첨판부전이 초래되면 수축기성 잡음을 들을 수 있다.

□ 우좌동맥관개존을 결찰하는 것은 금기사항이다. 왜냐하면 심장 및 폐의 변화가 불변하고 치명적인 심부전 및 폐수종이 신속하게 발생하기 때문이다.

▣ 예후

심부전이 발생하지 않은 좌우동맥관개존증견은 예후가 양호하다.

심장변화는 동맥관개존을 결찰한 후 정상으로 돌아온다.

㉔ 폐동맥협착증pulmonic stenosis

폐동맥과 우심실간의 개구부가 선천적으로 협착된 상태로 협착부위에 따라 판막상suprav-alvular, 판막 또는 판막하subvalvular 로 구분되는데 주로 판막부위에 협착이 다발하며 개에서는 선천성심장질환중 두 번째로 높은 발생율을 보이는 질환이다. 고양이에서는 드물다.

▣ 기병론

폐박출량에 요구되는 압력이 증가함에 따라 우심실 비대가 나타난다.

이러한 현상은 심실근의 누두부위infundibulum 에서 우심실 박출관을 협소하게 하여 협착증을 악화시킨다.

▣ 진단

□ 신체검사 : 대부분의 개에서 무증상을 보이나 우측심부전의 임상증상을 보이는 개도 가끔 있다. 좌측심장바닥부위의 폐동맥판에서 수축기성 잡음을 청취할 수 있다.

□ 심전도소견 : 우심실의 비대 및 우측 축axis 偏位deviation를 보인다.

□ 흉부방사선사진 : 우심실 및 협착 뒤쪽 폐동맥부위의 비대

□ 초음파심장조영술 : 혈압경사를 도플러 초음파

심장조영술을 사용하여 간접적으로 측정하여 폐동맥내의 혈류속도를 알 수가 있다.

□ 심장카테타삽입 : 폐동맥판을 가로질러서 직접적으로 혈압경사를 측정할 수 있다.

- 치료

□ 수술전제조건 : 수술실시여부는 동물의 나이, 임상증상 및 폐동맥판에서의 혈압경사에 따른다.

일반적으로 폐동맥혈압경사가 50 mm Hg 이상이고 우심실압이 70 mm Hg이상이거나 우심실의 심한 비대가 보일 경우 수술이 지시된다.

- 우심실압이 70 mm Hg 이하인 무증상을 보이는 성견 또는 자견은 비외과적으로 치료를 한다.

- 우심실압이 70 mm Hg 이상인 자견은 증상의 유무에 관계 없이 외과적으로 치료를 실시한다.

- 우심실압이 70 mm Hg 이상이고 증상을 보이는 성견은 외과적인 처치보다는 내과적인 치료를 시도하는 것이 좋다.

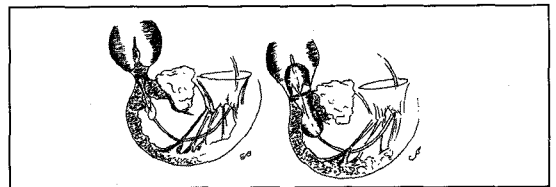
□ 외과적 치료법

- Balloon valvuloplasty

• 카테타를 경정맥으로 삽입하여 우심실을 경유해서 폐동맥판을 가로지른다.

• 카테타는 조영제가 들어 있어 방사선 투시검사를 통해서 위치를 확인할 수 있다.

• balloon을 팽창시켜 판막을 확장시킨다. 수축기성 혈압을 모니터하여 확장으로 인한 효과 및 수축기성 폐혈압경사의 변화를 평가하도록 한다.

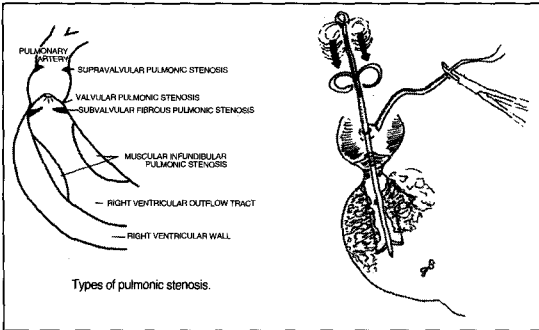


- Blind valvuloplasty(Brock 과정) : 누두부위 협착이 없는 단순성 협착증에 적용한다.

• 4번째 늑간 외측개흉술 실시

• 퍼스트링봉합을 우심실의 폐박출 경로의 바닥에 하고 판막확장기를 퍼스트링봉합한 부위의 중간에 절개한 곳stab incision으로 삽입하여 판막을 통과시킨다.

- 퍼스스트링봉합으로 확장기주위를 단단히 고정하여 출혈을 방지한다.
- 판막확장기를 벌려 폐동맥판막을 몇번 확장시킨다. 확장기를 빼내고 퍼스스트링봉합을 묶는다.



- 판막절제술 valvulotomy : 판막성 폐동맥 협착증에 적용한다.

- 정맥혈을 차단시킨다 : 일시적으로 전후대정맥을 각각 결찰한다.
- 정맥혈 흐름이 차단된 후 1-2회의 심박이 있어 심실이 비게 된다.

폐동맥을 판막부위에서 절개하여 판막점을 절제한다.

- 정맥절개선부위를 Satinsky 클램프로 압축한 후 폐동맥을 폐쇄하지 않고 동맥절개부위를 봉합하고 정맥결찰을 푼다
- 정맥유입혈 차단은 2분이상 되어서는 않된다.

그러나 정맥유입혈은 몇번이고 풀어다가 다시 묶어도 된다.

- Patch grafting : 심실근의 누두상 비대와 같이 심한 판막 협착증에 적용할 수 있다.

- 폐동맥 협착점인 판막상부위에서 심실쪽으로 폐동맥박출경로에 심막편 또는 합성물질(polytetrafluorethylene)을 이식한다.

이식편은 자견 또는 육성견에서는 특히 여유있게 준비하는 것이 좋다.

- 개방식 이식법은 정맥유입혈을 차단한 상태에서 우심실박출 경로를 절개하여 판막을 절제하는 방법이다.

개방된 절개부위를 덮기 위하여 이식편을 심외막에 봉합한다.

- 폐쇄식 이식법은 정맥유입혈을 차단하지 않은 상태에서 이루어지는 방법이다.

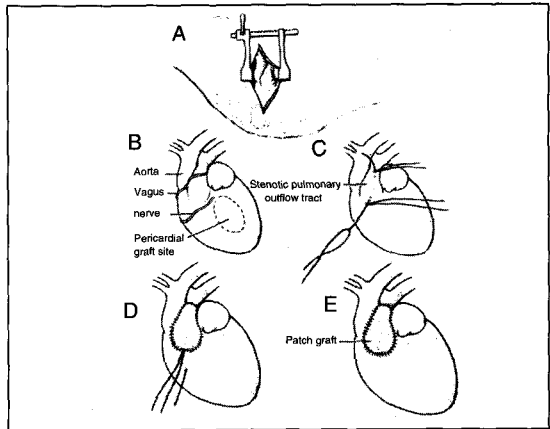
: 좌측의측개흉술을 개에서 4번째 늑간, 고양이에서 6번째 늑간에서 실시한다 (A)

- 심막편을 이식에 필요한 형태로 여분있게 생리식염수에 담가둔다 (B)

- 폐동맥에서 우심실에 이르는 절개예정선의 기시점과 종점을 퍼스스트링봉합한 후 각진 가는 철사를 폐동맥에 관통시킨다 (C)

- 이식할 심막편으로 가는 철사를 당길수 있는 밑부분을 제외하고 폐동맥 박출경로를 절개예정선을 포함하여 타원형으로 봉합하고 (D)

- 철사를 잡아당겨 폐동맥을 절개하고 이식편의 밑부분을 폐쇄 봉합한다 (E)



▣ 예후

- 우심혈압이 70 mm Hg이하 또는 폐동맥압 경사가 50 mm Hg 이하인 개는 무증상이다.
- 성견이 될 때까지 무증상이고 판막 또는 판막하 협착으로 수술을 받은 개에서 예후가 양호하다.
- 증상을 보이는 자견 및 심한 근육성 비대를 지닌 개는 예후가 불량하다.

㉓ 대동맥협착증 aortic stenosis

개에서 발생하는 선천성 심장질환중 3번째로 다발하는 것으로 특히 대형견에서는 가장 많이 발생하는 심장질환이다. 병변이 대부분 판막하운 또는 섬유연골조직의 변연부에 위치하므로 대동맥협착증

을 대동맥하 협착증subaortic stenosis 이라고도 한다.

▣ 기병론

- 대동맥협착증은 좌심실에 과도한 압력을 주어 좌심실의 확장이 없는 좌심실비대를 초래한다.
- 빈부정맥이 발생하고 중증의 환축에서는 돌연사가 발생하기도 한다.

▣ 진단

신체검사, 심전도, 방사선촬영, 초음파촬영 및 간접적인 압력 측정으로 진단할 수 있다.  
혈관조영술 및 직접적인 압력측정도 진단을 하기 위하여 필요할 경우가 있다.

▣ 치료

□ 수술 적응증 : 수축기성 대동맥 혈압경사도가 70 mm Hg 이상을 보이는 환축에서 수술이 지시되며 이 수치 이하일 경우에는 재검사를 실시하도록 한다.

이러한 환축에서 시간이 지남에 따라 임상증상이 발현되고 점진적으로 좌심실비대를 보이며 압력경사가 증가할 때에는 수술을 실시하도록 한다.

□ 수술방법

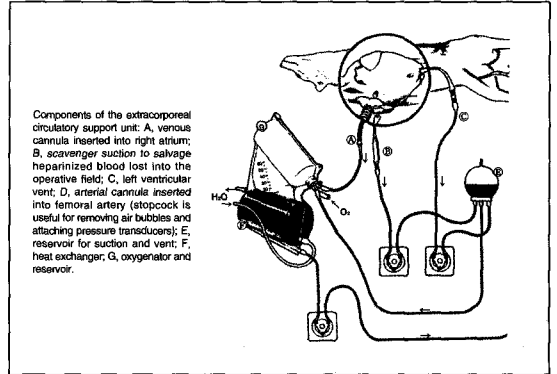
- Blind valvuloplasty : 내측 흉골절개술을 통해서 실시하며 다른 술식은 폐동맥협착증에 사용한 Brock 과정과 유사하다.

• 대동맥박출경로쪽의 좌심실부위에 만든 천자(穿刺)절개선(stab incision)을 통해서 판막확장기를 삽입하여 이 기구를 대동맥판에 걸쳐 판막을 확장시킨후 제거한다.

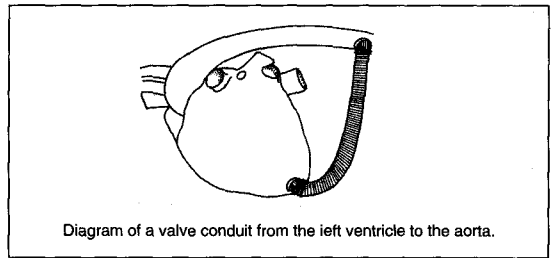
천자절개선을 봉합한다.

• 수술후 장기간 관찰하여 보았을 때 수축기성 대동맥 혈압 경사가 점진적으로 감소하는 성향을 보이지는 않는다.

- 개방성 동맥절개술 : 체외심폐우회수술extracorporeal cardiopulmonary bypass surgery(체외순환기) 하에서 국한성 판막병변을 제거하기 위한 유용한 방법이다.



- 보철도관 prosthetic conduit을 설치하여 대동맥관을 우회하는 방법이다. 이 우회관은 좌심실에서 하행성 대동맥으로 설치한다.



▣ 예후

심한 대동맥하 협착증을 지닌 개에서는 수술을 하지 않는다면 예후가 불량하고 돌연사 할 수도 있다. 수술후에는 비교적 예후가 좋지만 5-7년후에 심근증으로 진전될 위험성이 높다.

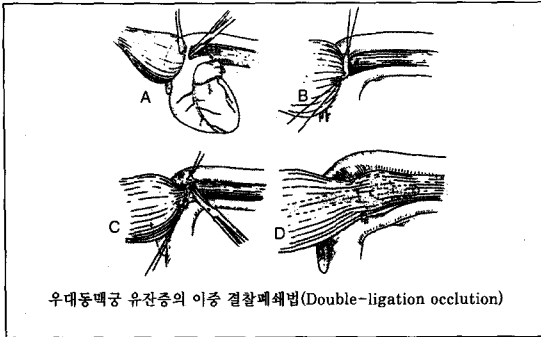
④ 우대동맥궁 유잔증persistent right aortic arch (PRAA)

다발하는 혈관윤 기형으로 개에서는 네 번째로 빈발하는 선천성심장질환이다.

주로 저먼셰퍼드 및 아이리쉬 세터에서 대부분 발생하며 고양이에서의 발생은 드물다.

▣ 기병론

□ PRAA 는 좌측보다는 우측 4번째 대동맥궁에서 발달한 대동맥으로 인하여 발생하는 것으로 좌폐동맥에서 하행성 대동맥으로 유잔된 좌측동맥관인대는 식도주위를 감싸는 고리를 형성한다. 이 고리는 심저에 위치한다.



우대동맥궁 유전증의 이중 결찰폐쇄법(Double-ligation occlusion)

□ 좌측후대정맥유전증이 PRAA 건 중 약 40%에서 나타난다.

□ PRAA는 혈관구조물의 비정상적인 위치로 인하여 심장 밖의 문제를 초래한다.

예를 들면 혈관운 근위부위에서 식도확장을 일으킬 수 있다.

토출동안에 음식물을 종종 오염될수 있어 폐렴의 위험성을 증가시킬수 있다.

▣ 진단

□ 이유시기후에 고형물을 섭취할때 식후토출현상을 보인다. 성장불량을 보이며 잡음은 존재하지 않는다.

□ 흉부방사선촬영

심장 전방에 확장된 식도를 확인할 수 있고 식도내에는 다량의 음식과 공기가 들어 있다.

- 폐렴소견이 우측중엽에 존재한다.
- 바륨현탁액을 경구로 투여하여 양성 조형을 실시하면 심저부위에서 식도협착 및 협착된 식도 전방에 다양한 정도의 식도확장을 관찰할 수 있다. 식도염 및 특발성 거대식도의 경우 다양한 정도의 식도확장을 보여주나 심저부위에 분명한 협착점의 존재가 인정되지는 않는다.

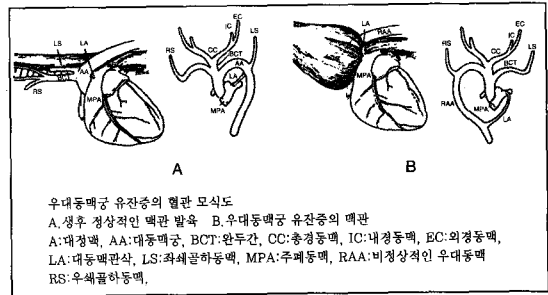
- 방사선투시검사

협착을 확인할 수 있고 식도운동성을 평가할 수 있다. 식도운동성은 종종 비정상상을 보인다.

▣ 치료

외과적 교정술은 식도돌레의 동맥관인대 협착부위를 완화시키는 것으로 4번째 좌측늑간에서 외측개흉술을 실시한다.

□ 동맥관인대를 분리하고 이중결찰을 실시한 후 결찰된 부위사이를 절단한다. 협착된 식도 주위의 섬유를 분리하고 식도를 유리시킨다. 발룬 카테타를 수술적 방법으로 식도에 삽입한 후 협착 부위에서 발룬을 확장시켜 수회 관통시킨다.



우대동맥궁 유전증의 혈관 모식도  
A. 생후 정상적인 맥관 발육 B. 우대동맥궁 유전증의 맥관  
A: 대정맥, AA: 대동맥궁, BCT: 완두간, CC: 총경동맥, IC: 내경동맥, EC: 외경동맥,  
LA: 대동맥관삭, LS: 좌쇄골하동맥, MPA: 주폐동맥, RAA: 비정상적인 우대동맥  
RS: 우쇄골하동맥.

□ 확장된 식도를 중첩시키는 것은 좋은 방법이 아니다. 왜냐하면 수술후 토출을 감소시키지도 않고 종격염, 농흉, 기관식도누관형성과 같은 수술후 복합증의 위험성을 증가시키기 때문이다.

▣ 예후

수술후 세심한 주의관찰을 요한다

□ 식도운동이 종종 비정상적이어서 장기간의 음식 급여관리가 요구된다. 연한음식을 공급하도록 한다.

□ 오염성폐렴에 대한 내과적인 치료를 실시한다.

□ 매우 어린 동물에서 수술을 할 경우에 예후가 가장 좋다.

③ 기타 선천성 심장 결손

팔로四症tetralogy of fallot, 심방중격결손 및 심실중격결손은 앞에서 언급한 선천성 심장 질환보다 발생율이 낮으며 수술적 교정을 위해서 숙련된 기술이 요구된다.

① 팔로사증

청색증을 일으키는 가장 흔한 선천성 심장 결손이다.

▣ 기병론

□ 네군대의 심장 결손을 나타낸다 : 심실중격결손, 폐동맥협착, 우심실비대, 대동맥 우측변위를 보이며 혈액이 양쪽 심실에서 대동맥으로 흘러들어간다

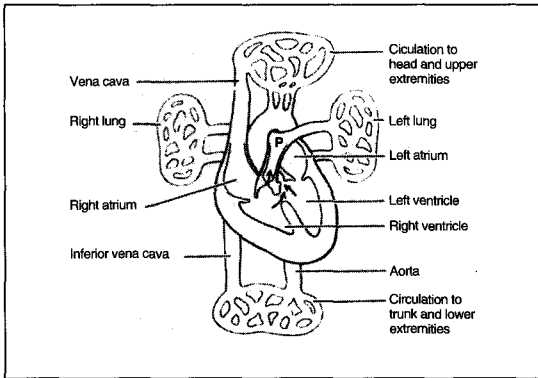


그림 8-4. 팔로사증. 폐동맥(P)폐쇄로 인하여 우심실압이 증가되고 속발적으로 심실근육비대가 발생한다. 심실중격결손부위를 통하여 혈액은 높은 압력이 걸려 있는 우심실에서 좌심실로 나가 대동맥을 통해서 낮은 산소 장력을 지닌 혈액상태로 전신으로 순환한다.

□ 폐동맥협착으로 우심실비대가 일어나고 우심실혈압이 증가되어 우좌단락이 나타나 대동맥으로 정맥혈이 섞이게 되고 이 결과 만성적인 저산소증은 적혈구증가증을 야기시킨다.

■ 내과적 치료

적혈구용적을 62%에서 68% 사이를 유지하기 위하여 정맥절개술을 실시한다.

혈액은 crystalloid용액으로 대체하도록 한다. propranolol은 근수축 및 근협착을 감소시킬수 있다. 전신적으로 혈관을 확장시키는 약제를 사용하는 것은 피해야 한다.

■ 외과적 치료

□ 영구적인 교정법 : 심폐체외순환기하에서 심실중격결손의 폐쇄 및 폐동맥협착을 교정한다.

□ 일시적인 교정법 : 폐혈액 흐름을 증가시키는 방법으로 이는 대동맥에서 폐동맥으로 혈액단락을 통해서 이루어진다.

□ Blalock-Taussig 변법 : 좌쇄골하동맥(sub-clavian artery)을 end-to-side 문합술로 대동맥과 폐동맥 사이에 유리이식도관free graft conduit 형태로 시술한다.

□ Pott 문합술 : 대동맥과 폐동맥을 side-to-

side 문합술로 직접 통하도록 하는 방법이다. 폐순환에 과부하가 걸린다.

■ 예후

치료하지 않은 팔로사증의 예후는 불량하다.

동물들은 돌연사하는 경우가 많다.

외과적 치료로 수술후 4년까지 생존할 수도 있다.

② 심방중격결손

아주 드물게 발생하는 선천성 심장 결손이다.

■ 기병론

□ 심방중격결손으로 인하여 좌우단락이 일어나 우심실에 과부하가 실리고 결국 우측울혈성 심부전이 온다.

□ 폐성고혈압이 발생한다.

만약 우심방압이 심부전동안 증가하면 우좌단락이 형성된다.

■ 치료

심폐체외순환기하에서 개심술을 통하여 결손부위를 봉합하거나 이식판으로 막는다

③ 심실중격결손

심방중격결손보다는 더 흔히 발생하는 것으로 고양이에서 가장 흔한 선천성 심장 결손이다.

■ 기병론

□ 심실중격결손으로 인하여 좌우단락이 발생하고 좌심실과 우심실 양측에 과부하가 실리게 된다.

□ 결손부위가 클 경우 현저한 우심실의 확장 및 비대가 일어난다. 만약 폐성고혈압이 발생되면 우좌단락이 일어날 수 있다 (Eisenmenger 증후군)

■ 치료

□ 심실중격결손을 영구적으로 치료하기 위해서는 체외순환기하에 심장을 열어서 결손부위를 봉합하거나 이식판으로 폐쇄시킨다.

□ 일시적인 치료법으로 폐동맥을 묶어서 폐혈액 흐름을 감소시킨다. 폐동맥 직경을 우심실압의 2/3 또는 요구되어지는 우심실압의 두배까지도 감소시킬수 있다. 이를 통하여 인위적인 판막상 폐동맥협착증이 형성되어 우심실압이 증가하고 좌심실에서 우심실로 흐르는 혈액량이 감소하여 폐를 보호할 수가 있다.



□ 우좌단락을 지닌 동물에서 심실중격결손을 외과적으로 교정하는 것은 금기사항이다. 왜냐하면 돌이킬수 없는 심장변화를 초래하기 때문이다.

▣ 예후

결손부위가 크고 치료를 하지 않았을 경우 예후는 불량하다.

### III. 후천성 심장질환

① 심낭액 누출(pericardial effusion) : 누출성, 삼출성, 염증성 혹은 가장 흔한 장애성 또는 장애혈액성으로 보인다.

① 원인

▣ 심낭액 누출의 가장 흔한 원인은 종양으로, 심저종양(heart base tumor), 우심방 혈관육종(right atrial hemangiosarcoma) 및 중피종(mesothelioma)이 있다.

□ 종양으로 인한 심낭액 누출은 대체로 혈액성이거나 장애혈액성이다.

□ 혈관육종으로 인한 심낭액 누출은 German shepherd와 같은 대형견에서 흔히 다발한다.

▣ 특발성 심낭액 누출 : 개에서 두 번째로 다발하는 심낭누출형태이고 중형견 내지 대형견, 어린연령 내지 중간연령에서 더욱 다발한다. 혈액성이거나 장애혈액성이다.

▣ 혈액성 혹은 장애혈액성 심낭누출의 다른 원인으로 혈액이상(blood dyscrasia)이나 응고장애가 있다.

▣ 심낭액의 누출은 선천성 심장질환, 저단백질증, 복막심막 허니아로 인한 간엽의 감돈증에 속발한다.

▣ 염증성 심낭액 삼출액은 흔하지는 않지만 혈행성 혹은 관통성 원인으로 인한 세균감염에 의해 발생한다. 고양이에서는 염증성 복막염(feline infectious peritonitis)과 톡소플라즈마증 이 심낭액 누출을 유발한다.

② 임상증상 : 심장압전(cardiac tamponade)과 우심장애를 초래한다.

▣ 기면, 빈맥, 기침, 복부팽만 및 복수, 유약, 의식

상실(syncope)이 있다.

▣ 임상증상은 대체로 점진적으로 돌발하지만, 급성 심장압전은 급성위약, 호흡곤란, 허탈 및 폐사를 유발한다.

③ 진단

▣ 신체검사 : 누출양에 따라 다르다.

□ 소량의 누출은 미비한 임상증상을 보인다.

□ 많은 양의 누출은 흉부양쪽에서 심음의 muffling, 빈맥, 경정맥 확장 및 심음강도의 약화를 유발한다.

- 부정맥(dysrhythmia)이 있다.

- 우심 기능이상의 증상을 볼 수 있다.

▣ 심전도 : QRS 진폭이 감소된다(0.1mV 미만).

□ 동성빈맥(sinus tachycardia)이 대체로 존재하고 심실상방(supraventricular) 및 심실의 부정맥이 보이기도 한다.

□ 정상적인 울동의 존재하에서 심장의 전기적 활동의 규칙적인 변화인 전기적교호맥(electrical alternans)이 약 50%의 환측에서 보인다. 심전도상에서 QRS파의 높이 변화가 명백하다.

▣ 방사선 검사 : 심장이 종대되어 각 심방·심실의 정상적인 윤곽이 소실되고 심장의 외곽선이 구형으로 나타난다. 후대정맥이 넓어지고 흉막의 누출이 있다.

▣ 초음파 심장촬영술(echocardiography) : 심낭 삼출액의 존재를 확인하는데 있어서 매우 감수성있고 특수한 방법이다. 만약 심전도로 진단이 안 될 경우 심장의 mass를 명확하게 구별하는데 쓰인다.

▣ 기심낭조영술(pneumopericardiography) : 만약 초음파심음향법으로 진단이 안 될 경우 심장의mass를 명확하게 구별하는데 쓰인다.

□ 누출액을 흡인한 후 이산화탄소나 공기를 심낭으로 주입한다.

□ 좌·우 측촬영 및 배복·복배위 촬영을 하여 심낭 공간을 정확히 측정한다.

▣ 심낭액 천자술(심낭으로부터 액체를 흡인하는 것): 심낭누출의 감별진단을 용이하게 한다.

□ 심막천자술은 팁 가까이에 하나 내지 3개의

over-hole이 있는 14G-16G over-the-needle 카테터를 사용한다.

- 진정 및 국소 마취상태에서 4-6늑간 사이에 카테터를 장착한다.
- 혈액성 누출은 대체로 응괴를 형성하지 않고 말초혈액보다 PCV가 낮다.

**4 치료**

- ▣ 심막액천자술(pericardiocentesis) : 심낭누출을 완화시키는데 도움을 준다.
- ▣ 심막절제술(pericardiectomy) : 감염성, 특발성 혹은 종양성 누출의 확실한 치료에 필수적이다. 심막절제술은 중앙흉골절개술이나 우측심방 혈관육종이 의심될 경우 5번째 늑간에서 우측 측흉강삼관술을 실시한다(제 9장 III A, C 참조). 흉강에 장착하는 흉강삼관술 튜브는 대체로 수술후 5-7일후에 제거하고, 누출은 중지된다.
- 전체 심막절제술은 벽층심막으로부터 횡격막 신경(phrenic n.)을 분리한 후 심장 기저부위치에서 전체 벽층 심막을 절제한다.
- 부분 심막절제술은 횡격막 신경의 아래위치에서 심낭을 절제한다.

5 예후 : 심막절제술 후의 예후는 원인에 따라 불량하게 나타난다.

**2 협착성 심낭염(constrictive pericarditis)**

: 미약한 심낭 누출이 있다.

- 1 원인 : 재발성 특발성 출혈성 심낭염, 이물질, 세균성 및 곰팡이성 감염, 종양 혹은 특발성 이상으로 인한 심막섬유증으로 인해 발생한다.
- 2 임상증상 : 심낭 누출이 있는 환측과 비슷하다. 가장 흔한 증상은 복수로 인한 복부의 팽만이다.
- 3 진단 : 먼저 우심 기능이상을 유발하는 다른 질환과 감별한다. 초음파심음향법으로 심막 누출을 확인할 수 있고 우심기능 이상의 다른 원인을 배제할 수 있다. 그러나 심낭두께의 경화정도를 알기에는 대체로 불가능하다.
- 4 치료 : 벽층성 심막절제술(parietal peri-

cardiectomy)을 실시한다.

- ▣ 전체 심막절제술이 대체로 요구되지만 만약 미비한 심막의 섬유증이 있는 경우 부분 심막절제술이 성공적이다.
- ▣ 심외막절제술(epicardiectomy)는 시술하기 어렵고 위험하며 심외막 경화가 흔히 재발한다.
- 5 예후 : 심외막 병변이 적은 환측에서의 벽층성 심낭절제술은 좋다. 약 75%에서 반응을 보였다.

3 심장종양 : 우심방 혈관육종, 케모덱토마(비크롬 친화성 방신경절(nonchromaffin paraganglia) 종양, chemodectoma) 및 기타 낭종, 육아종 및 농양을 포함한 심막내 종양은 수술적인 제거가 가능하다.

**1 종양의 형태**

- ▣ 육종 : 원발성 심장육종은 개에서 드물게 발생한다. 육종 및 암종은 전이성 질환으로 더욱 다발한다.
- 혈관육종 : 내피세포 기원의 심한 악성종양이다. 고양이보다 개에서 더욱 다발한다.
  - 우심방에서 발생하는 원발성 심장혈관육종은 개에서 가장 다발하는 원발성 심장종양이다.
  - 원발성 심장 혈관육종은 흔히 crista(우심방과 우심실 연결부 근육의 융기된 부위) 말단부에서 기원한다.
  - 폐, 간, 비장, 신장, 뇌 및 피하조직으로의 혈행성 전이가 흔히 발생한다.
- 림프육종 : 고양이에서 가장 흔한 전이성 심장종양이다. 이는 심근내에 산재성 결절이나 미만성, 침습성 형태로 발생한다. 심막, 대혈관 및 심실·심방에도 발생한다.
- ▣ 케모덱토마 (예: 대동맥체 종양, 심기저 종양)는 대동맥체(aortic body)의 비크롬 친화성 방신경절(nonchromaffin paraganglia) 종양이다.
- 늙은 개에서 다발하고 고양이에서는 드물다.
- 호르몬은 분비하지 않고 임상증상은 물리적인 압박과 관계가 있다.
  - 양성 원발성 심장 종양: 점액종, 섬유종, 횡문근

종(때론 관강내), 심막성 증피종이 있다.

□ 점액종, 섬유종 및 횡문근종은 때론 관강내에 생겨서 혈류를 방해한다.

□ 증피종은 심막표면에 발생하여 근접한 심근에 침습한다.

## ② 진단

▣ 임상증상 : 대부분의 심장 종양시 임상증상은 출혈성 심막 누출의 진전에 따른 우측 심장기능이상이다. 심장육종의 임상증상은 종양의 위치 및 범위에 따라서 다양하다.

□ 신체검사 : 빈맥, 부정맥, 약한(muffled) 심음, 호흡 곤란 및 간과 비장의 종대가 있다.

□ 혈액검사 : 혈관육종시 분열 적혈구(schistocyte), 변형 적혈구(poikilocyte), 부동 적혈구(anisocyte)가 있는 소적혈구성 용혈성 빈혈 및 혈색소 다양성이 있다. 이러한 환축은 혈소판 감소증의 특징인 DIC, 섬유소 퇴행산물의 증가 및 응고시간의 지연이 보인다.

▣ 방사선 검사 : 심장 외곽선의 종대, 기도의 거상(elevation), 후대정맥의 확장, 흉막삼출액 및 폐수종이 있다.

▣ 심전도 검사 : 심막누출시와 동일한 비정상상을 보인다. 예를 들면 QRS 진폭이 감소하고 전기적 교호맥이 보인다. 부정맥이 나타난다.

▣ 초음파 심장촬영술 : 심장종양의 존재유무, 위치, 크기를 확인하는데 가장 유용한 진단학적인 방법이다.

□ 혈관육종은 우심방에서 전형적으로 보인다.

□ 대동맥체 종양은 대동맥과 폐동맥사이의 대동맥 기저부에서 발생한다.

□ 점액종 및 기타 양성 종양(섬유종, 연골종, 횡문근종)은 심방·심실 내에 있다.

□ 육종 및 전이성 종양은 때론 좌·우심실벽과 심실중격에 있다.

▣ 심낭천자술 : 심낭액이 있을 경우에 지시된다. 종양의 세포화적인 진단은 어렵지만 생검이 대개 요구된다.

▣ 양성 혈관조영술 : 심장에 퍼진 정도 및 절제부

위를 확인하는데 유용하다. 종양이 혈액에 미치는 영향을 검사시에 직접적인 심장내 압력측정을 같이 한다.

▣ 생검 : 탐색적 흉부술시에 실시하는 생검은 대체로 심장종양의 감별진단에 필요하다. 종양 위치에 따라 측개흉술 혹은 정중선 흉골절개술을 실시한다.

## ③ 치료

▣ 육종 : 우심방벽을 포함한 육종은 수술적인 절제를 하기에 가장 좋다.

우심실벽 혹은 심이부속물벽에 발생한 혈관육종은 맥관 검자로 구조물을 cross-clamping하여 분리하고, 이화된 조직을 절제한 후 절제 가장자리를 연속봉합한다.

□ 자동봉합장치를 이용하면 절제가 용이하다.

□ 우심실벽 종양의 절제는 정맥흐름의 차단 후 실시한다. 큰 종양의 절제후 prosthetic patch graft를 실시한다.

□ 우심내 종양 : 정맥흐름 폐쇄 후 절제한다. 다른 종양은 절제를 통한 심폐우회(cardiopulmonary bypass)가 요구된다.

□ 대동맥체 종양 : 절제하는 경우는 극히 드물지만, 심막누출이 존재할 경우 심막절제술을 통하여 임상증상을 완화할 수 있다.

④ 예후 : 심장종양이 있는 환축의 긴 시기동안의 생존율은 예후를 주시해보아야 하는데 그 이유는 대부분의 심장종양은 발현된 시기가 광범위하고 전이성이기 때문이다.

▣ 우심실 혈관육종의 절제후 긴 시기동안의 생존율에 대한 예후는 불량하다. 평균 생존시기는 4개월이다.

▣ 절제성 양성 종양은 수술 후 2년 이상의 생존율을 보인다.

## ④ 서맥(bradycardia)

### ① 원인

▣ sick sinus증후군 : 미니어쳐 슈나우저에서 가

장 다발하고 동방결절(sinus node)의 내인성 질환으로 간헐적, 심한 동성 서맥(sinus tachycardia), 동성정지(sinus arrest), 동성블럭(sinus block), 심실위의 맥박이상(supraventricular escape rhythm) 및 때때로 발작성의 심실위 빈맥(supraventricular tachycardia)이 보인다.

▣ 지속적인 심실정지(persistent atrial standstill) : 스프링거 스파니엘의 유전적인 질환으로 심실근 이형성으로 인해 발생한다.

□ 특징은 서맥, P파의 소실, 심실위(supraventricular) 혹은 심실의 맥박이상이다.

□ 혈청내 칼륨농도는 정상수준으로, 일시적인 심실정지와 감별할 수 있다.

▣ 방실차단(atrioventricular block, AV block) : 방실결절을 통한 심전도의 지연 혹은 차단으로 인하여 발생한다.

□ 1등급(원발성) 방실차단 : 과다한 미주신경간장이나 강심제의 독성으로 인해 발생하고 P-R간격을 지연시킨다.

□ 2등급(속발성) 방실차단 : 방실결절을 통한 자극전도의 일시적인 소실이 특징이다.

□ 3등급 방실차단 : 방실결절을 통한 전도의 완전한 소실로써 심전도검사시 완전한 A-V의 분리가 특징이다.

② 외과적인 처치 : 위약, 운동불내성, 허탈, 의식소실 등의 임상증상을 유발하는 서맥은 심박조율기(pacemaker) 이식으로 치료한다.

▣ 심박조율기 수술(pacemaker operation) : 심박조율기는 심실위의 심내막 혹은 심외막의 전극에 의해서 심장을 조절한다.

맥박 조절기는 울과 자극시초에 따라서 프로그램되어 있고 신체의 밖에서 프로그램 재조정이 가능하다. 일반적으로 개에서는 80-100회/1분, 고양이에서는 100회/1분으로 프로그램되어있다.

▣ 적용

□ 개 : 심박조율기 이식은 대체로 내재성 원인에 의한 서맥의 치료시 적용된다.

- 임상증상이 존재하는 2등급의 방실차단과 3등급

의 방실 차단은 심박조율기 이식의 적용대상이다.

- 1등급 방실차단은 적용되지 않는다.

□ 고양이 : 심박조율기 이식은 2등급내지 3등급의 방실차단시에 지시된다.

▣ 방법

□ 심장내 전극 장착 : 심장내 전극은 쌍극이고 일시적 혹은 영구적이다.

마취에 대한 위험이 높은 환축은 영구적인 심박조율기 이식에 앞서서, 일시적인 심장내 전극을 마취하지 않은 상태에서 경피로 장착한다.

- 일시적 : 심장내 전극(lead)을 경정맥을 통하여 넣은후 우측심실을 통과시킨다.

이 전극의 장착은 침습성 흉강수술 혹은 복강수술을 요구하지는 않지만 장착이 잘못될 위험이 더욱 높다.

전극을 외부의 맥박 조절기에 연결한다.

- 영구적 : 맥박 조절기는 대체로 목 근육내에 이식한다. 조그마한 개에서는 장착이 어렵다.

□ 심장의 전극 장착 : 심장의 전극은 단극이고 장착을 하기위한 수술이 필요하다.

screw-in 심장의 전극이 가장 흔한 타입이다.

- 정중선 개복술을 실시하고 횡격막을 절개하여 좌심실위의 심막에 접근한다.

- 심막을 열고 심장의 전극을 심막에 죄일 때(screwed) 심장을 멸균적으로 잡는다.

- 전극은 대체로 횡격막에 봉합하여 고정하고 맥박 조절기는 (봉합하지 않고) 간과 횡격막사이나 횡복사근과 내복사근 사이에 장착한다.

▣ 복합증 : 전극의 장착이상, 맥박 조절기 주위의 장액종 형성, 장축성 맥박조절기 회전(twiddler's syndrome), 전극의 섬유증 및 맥박 조절기부위에서의 종양형성이 있다.

차단이 나타나는 것은 맥박 조절기의 기능이상과 관련이 있다.

③ 심박조율기 이식 후의 예후는 대체적으로 좋다. sick sinus 증후군 혹은 동방 정지(sino-atrial arrest)가 있는 개보다 방실차단이 있는 개에서 예후가 더 좋다.

## IV. 맥관이상

⑤ **대정맥증후군(caval syndrome)** : 다량의 심장사상충 성충이 후대정맥 및 우심방에 축적되어 있을 때 발생한다.

① **증상** : 갑작스런 혈색소뇨의 발현, 혈색소혈증, 용혈성 빈혈, 호흡곤란 및 유약한 소견을 보인다.

▣ 간 및 신장 기능장애가 보인다.

▣ 경정맥이 커지고 경정맥압이 축적되며, 황달이 보인다.

▣ 치료를 실시하지 않을 경우 증상발현 후 48-72 시간내에 폐사한다.

### ② 진단

□ **방사선 검사** : 흉부사진에서 심장사상충 질환의 정도에 따라 우심방 및 우심실 비대, 폐혈관(pulmonary trunk)의 비대, 구불구불하게 비대된 폐동맥 가지를 보이며 복강소견에서 거대 간장 및 거대비장을 볼 수 있다

▣ **초음파 검사** : 우심실 비대 및 우심방과 대정맥에서 심장사상충을 확인 할 수 있다.

③ **치료** : 경정맥 절개술을 통한 성충의 즉각적인 외과적인 제거가 지시된다.

▣ 동물이 거의 치사상태이기 때문에 전신마취는 필요없지만, 진통제는 투여한다.

▣ 좌측 횡와 자세로 보정하고 국소마취제(lidocaine)를 우경정맥 주위에 주입한다.

피부를 절개하고 경정맥을 분리해 낸 후 경정맥의 원위부(심장에서 떨어진, 머리쪽으로)를 폐쇄한다.

▣ 경정맥을 열고 긴 alligator 겸자 또는 나선형 basket기구를 경정맥을 통하여 우심방 혹은 후대정맥에 삽입한다.

방사선 투시장치로 기구의 정확한 위치를 확인하도록 한다. 성충을 더이상 잡을 수 없을 때까지 제거한다.

▣ 경정맥을 4-0/5-0 폴리프로필렌으로 단순연속 봉합한다. 선택적으로, 정맥을 결찰한다.

피부절개선을 일반적인 방법에 준하여 봉합한다.

④ **예후** : 회복 예후는 양호한 편으로, 개의 약 85%가 양호한 반응을 보인다.

### ① 대동맥 혈전색전증(aortic thromboembolism)

① **개** : 개에서의 대동맥 혈전색전증은 세균성 심내막염, 신장증후군(nephrotic syndrome), 과도한 심장사상충 성충, 위확장염전증후군 및 외상으로 인하여 속발한다.

② **고양이** : 고양이 대동맥 혈전색전증은 조그마한 개체에서 가장 흔한 혈관 장애이다. 심근병을 지닌 고양이의 약1/3이 말초 동맥의 혈전색전증으로 진단된다.

▣ 가장 흔히 발생하는 부위는 하행대동맥의 삼분지점에서 외측장골동맥으로 들어가는 부위, 내장골동맥(internal iliac artery), 중천추동맥(median sacral a.)이다.

▣ **임상증상** : 후구마비(posterior paralysis)와 동통이 있다.

□ 이환된 고양이는 종종 끊임없이 소리지른다.

□ 뒷다리는 차갑고 창백하며 발톱을 잘라도 피가 많이 나오지 않는다.

□ 대퇴 동맥 맥박이 소실된다.

▣ **진단** : 일차적으로 임상증상에 의한다.

□ 열선조영술(thermography)은 후지 변온증(poikilothermia)에 대한 확실한 증거를 제시한다.

□ 개에서 대동맥 혈전색전증시에 방사핵종 혈관조영술(radionuclide angiography)로 진단한다.

▣ **치료** : 내과적인 처치와 병행한 외과적인 처치는 금기이다.

□ **외과적인 처치** : 혈전색전의 외과적인 제거는 임상증상 발현 4-6시간 내에 실시한다. 좌심실 부착물(appendage)의 절개는 응혈이 형성된 부위를 제거하는데 권장된다.

- 혈전색전의 외과적인 제거(색전적출술, embolectomy)는 복부 정중선 개복술을 통한 대동맥 절개술로 실시한다.

- 밸룬 카테터를 양측의 대퇴 동맥 절개술(진정 및

국소마취하에서 실시한다)을 통하여 통과시킨다.

- 밸룬카테터를 팽창시키지 않은 상태에서 색전의 아래부분을 통과시킨다.

- 밸룬을 팽창시키고 대퇴동맥 말단부쪽으로 밀어내서 혈전색전을 이탈시키고 동맥 절개술의 절개부위로 가지고 온다.

□ **내과적인 처치** : 발현이 늦게 일어나는 것이 일반적이므로 검사에서 안정을 취하게하고 대증요법을 실시한다. 약 2-4주후면 개선된다.

- 내과적인 처치는 폐수종, 저온증 및 심장원성 쇼크 등 심맥관계 이상시의 즉각적인 처치가 필요하다.
- 이미 존재하는 심근증의 확인 및 치료가 요구된다.
- 허혈과 관련된 통증에 따른 진통제가 권장된다.
- 혈전용해제의 효과는 불확실하다.

streptokinase와 urokinase는 임상적으로 대중화되어있지 않으나 고양이에서는 효과적이며 혈전의 크기를 줄인다. 항응고제인 헤파린은 혈전의 용해는 일으키지 않는다.

- 칼슘 채널 차단제(예 : verapamil)와 같은 혈관 확장제도 유용하다.

- 혈전색전증 재발을 예방하기 위하여 아스피린을 고양이의 전 생애동안 매 3일마다 한 번씩 25mg/kg투여한다.

▣ **예후** : 주시해보아야 한다.

□ 혈전색전증이 있는 모든 고양이의 1/3이 그 전에 존재했던 심근증으로 인한 급성 심기능장애로 폐사했다.

□ 생존한 고양이는 가끔 후지기능이 소실된다.

② **말단부 동정맥 누관(peripheral arterio-venous fistulae)** : 소동물에서 혈관의 선천성 및 후천성 이상은 드물다.

① **기병론** : 동정맥누관은 동맥과 정맥사이를 비정상적으로 직접 잇는 것으로 결과적으로 모세혈관상으로부터의 혈액 좌우단락을 유발한다. 혈류에 미치는 영향은 단락크기에 좌우된다.

② **선천성 동정맥 누관은** 때때로 복합성이며 광범위하다.

▣ 가장 흔한 선천성 동정맥 누관은 동맥관유관증(PDA)이다.

▣ 기타 말초혈관계의 선천성 동정맥 누관의 흔한 형태는 사지에서 일어나고 측두부, 눈, 견부, 허 및 간에서 발생한다.

③ **후천성 동정맥 누관은** 대체로 단일성이며 직접적으로 발생하지만 광범위한 측부순환이 발달한다.

▣ **외상**(예 : 관통성 손상, 정맥천자, 자극물의 혈관의 주사, 정맥 및 동맥의 동시결찰, 동맥류파열)은 말초 동정맥 누관의 가장 흔한 원인이다.

▣ **종양 및 허혈**은 측부순환을 형성하여 동정맥누관을 만든다

▣ **수술** : 정맥접근을 용이하게 하고 혈액채취 시간을 줄이고자 하는 외과적인 과정은 동정맥누관을 형성한다.

④ **진단**

▣ **임상증상** : 사지의 말초 동정맥누관은 사지의 무통성 부종, 그 부위의 출혈, 다리의 과형성(hypertrophy of the limb), 파행 및 말단 사지의 괴양을 초래한다. 외상에 대한 품고가 항상 있는 것은 아니다.

▣ **신체검사** : 국소화된 부종부위와 동정맥누관의 말단부를 볼 수 있다.

□ 누관부위는 저온 말단사지가 있는 저온증이 있다.

□ 이완되고 비틀어진 혈관이 누관 부위에서 보인다. 누관 부위 위에서의 지속적인 잡음이 청취되고 진동을 촉지할 수 있다.

□ 상부 동맥의 폐쇄는 갑작스런 혈압 상승으로 갑작스런 맥박의 감소를 유발(Branham's sign)한다.

▣ **방사선 사진** : 대체로 명확하지 않다. 골막증식, 어린 개체에서의 다리 길이 불일치, 피질의 희박 혹은 비후가 보이기도 한다.

▣ **혈관조영술** : 누관의 크기, 위치, 국소 혈관의 변화를 확인하는데 있어 가장 유용한 진단학적 방법이다. 초음파 검사시에도 동정맥 누관을 볼 수 있다.

▣ **증가성 심박출량을 지닌 심부전(high-output cardiac failure)**으로 진전되기 때문에, 흉부 방사

선 검사, 심전도 및 초음파 심장촬영술을 통한 심맥관계기능의 측정이 큰 동정맥누관이있는 개체에 서 지시된다.

**⑤ 치료**

▣ 단일 동정맥 누관에 대한 치료는 동맥과 정맥을 분리하는 수술을 가장 많이 한다.

□ 가능하다면, 누관부위를 절제하다.

□ 큰 동정맥누관의 경우, 동맥 분지를 서서히 결찰하여 서맥이 나타나는지 관찰해야 한다.

▣ 복합 동정맥 누관은 모든 누관의 분리 혹은 절제가 불가능하기 때문에 부분적인 누관 절제와 이 부위의 포대를 통하여 일부분만을 치료할 수 있다.

□ 동맥성 색전을 시도한다.

□ 복합성 동정맥 누관이 존재하는 체내 기관(예 : 간)을 때론 전체 적출한다.

**⑥ 예후 :** 수술을 받을 여지가 있는 단일 누관 혹은 전체를 절제한 복합성 누관(예: 간엽)이 있는환측에서 회복에 따른 예후는 양호하다. 복합성, 선천성 누관이 있는 경우 만약 전체 부위를 절제할 수 없다면 예후는 불량하다.

**③ 혈관 수복 :** 동맥절개술 혹은 정맥절개술, 혈관문합술 혹은 복구는 혈관문제 또는 외상에 대한치료책으로써 수의 외과에서는 거의 시행되지 않는다.

**① 동맥절개술 혹은 정맥절개술 :** 혈관내 구조물(예 : 기생충, 혈전색전)을 제거시에 시행한다.

▣ 만약 수술을 한다면, 수술에 앞서서 헤파린을 투여한다.

▣ 혈관을 전체 혹은 부분적으로 폐쇄하고 혈관의 장축과 평행하게 절개한다.

절개는 수술도로 시작하여서 날카로운 가위로 연장 절개한다.

▣ 느슨한 외막을 혈관주위조직으로부터 분리하고 전체 혈관벽을 통과하여 혈관을 단순연속 봉합한다. 매듭은 관강의 바깥쪽에 위치하게 한다.

□ 내피의 접합은 필수적이다.

□ 혈관의 크기에 맞춰서 4-0 혹은 7-0의 폴리프로필렌 봉합사가 추천된다. 대부분의 혈관

수술시에 폴리프로필렌이 권장되는데 그 이유는 비흡수성이고 화학작용을 유발하지 않으며 모든 봉합사중 혈전을 가장 유발하지 않기 때문이다.

**② 혈관 문합술 :** 단단(end-to-end)봉합 혹은 단측(end-to-side)문합술을 한다.

▣ 단단문합술에 있어서 혈관의 끝을 약간 비스듬하게 하여 문합직경을 최대화한다.

□ 과도한 외막은 혈관끝으로부터 제거한다.

□ 문합술은 이등분법 혹은 삼각형법으로 실시한다. 문합술은 매듭을 지은 한 곳에서 시작하여 단순연속봉합으로 절반가량 문합한다. 나머지 절반은 처음시작한 곳의 180° 된 곳에서 시작하여 단순연속봉합으로 나머지 절반을 문합한다. 반대편 봉합사와 묶는다.

▣ 단측문합술은 대부분 혈관이식시에 쓰인다.

□ 외막은 이식혈관으로부터 제거한다.

□ 대혈관은 각이 지게 절단하고 삼각형 모양을 이식조직으로부터 잘라내어 코브라 머리모양(cobra head)을 만들어서 문합의 직경을 최대화한다.

□ 피이식 혈관에 정맥절개술을 하고 혈관문합술을 실시한다.

□ 선택적으로, 단순 double-armed봉합을 사용하는데, 한쪽 끝에서 시작하여 문합부의 앞뒤쪽을 따라서 각각 봉합한다.

봉합의 끝은 문합한 반대편쪽에 있는 것과 같이 묶는다.

▣ 혈관문합술시에 요구되는 유리(free), 혈관 피부 이식은 창상복구에 있어 선택적으로 자주 이용된다.

**③ 손상된 혈관의 수복 :** 어렵지만 만약 큰 혈관이 손상된 경우 시행한다.

▣ 가능하다면 단단 직접 문합술을 실시한다.

▣ 끝은 좌멸조직을 제거하고 외막은 혈관의 끝으로부터 제거한다.

▣ 혈관을 cross-clamped하는 동안 큰혈관의 열상을 복구하여, 수복동안 완전한 폐쇄를 위한 필요성이 없게 한다.

단순연속봉합이 권장된다. 수복부위에 장력이 없어야 하는 것이 필수이다.