

# 울혈성 심부전의 응급 처치

(Emergency therapy of congestive heart failure in cats and dogs)

박철, 고기진, 김정현, 김주원, 강병택, 정동인, 박희명 건국대학교 수의내과학교실

## 개요

급성 심부전을 치료하는데 있어서 환축을 생존시키기 위한 진단/치료학적인 기본 원칙들이 있다. 이 자료에서는 이 원칙들을 알리기 위해 심부전의 기본적인 병태 생리학을 제시하고, 울혈성 심부전이 있는 환자들의 증례를 바탕으로 서술하였다.

## 심부전의 병태 생리학

심부전에 대한 정의는 여러가지가 있지만, 우리는 임상적으로 심장이 정상적인 충만기압에서 적절한 혈류량을 전방으로 박출하는 능력에 손상을 입어 수축기 또는 확장기의 기능부전을 유발하는 모든 형태를 심부전으로 인지하였다. 신체에서는 심장 기능 부전에 앞서서 교감신경계와 레닌-안지오텐신-알도스테론 시스템과 같은 단기간 작용성의 보상 기전이 활성화되어 혈압을 유지하고, 수축 기능을 조절한다.

이어서 전부하 (preload)와 후부하 (afterload)가 증가되면 이들은 각각 확장기와 수축기의 심장 벽이 받는 압박을 견디기 위해서 심근의 비대를 촉진하여 심박출량을 유지한다. 하지만 불행히도 수의 임상에서 만나게 되는 심 질환은 심근의 비대로는

이를 극복할 수 없을 정도의 최후의 단계로 진행되어 있는 경우가 대부분이다. 이 단계에서는 단기간의 보상기전의 재활성화가 오히려 염분이나 수분의 저류, 수축기의 부적절한 후부하와 같은 장기적인 부적절한 결과를 초래한다.

최종적으로 심박출량 감소에 의한 증상(쇠약, 기절) 또는 울혈성 심부전 증상(기침, 호흡곤란)의 증상이 나타나게 된다.

## 주요 호소 증상

심부전으로 내원하는 환축은 대개 내원 이전의 며칠동안은 정상적이다. 개의 경우 일반적인 증상은 기침, 호흡곤란, 불안, 수면 장애, 쇠약 등이며 기절 증상이 나타나기도 한다.

개에서 기관 허탈이 있는 경우에는 운동이나, 끈에 매여서 강압적으로 끌리거나 물을 마실 때 기침 증상이 나타나지만 울혈성 심부전에 의해 유발되는 기침은 대개 애완전이 옆드리거나 옆으로 누워 있는 야간에 호흡곤란과 함께 나타난다. 예리한 호흡자의 경우에는 그들의 개가 운동 불내성이나 약간의 체중 감소가 있는 것을 알아차리게 된다. 울혈성 심부전을 가진 고양이에서는 기침 보다는 구

개호흡을 동반한 빈호흡(tachypnea)을 나타낼 수 있다. 심근질환으로 인한 고양이의 응급상황에서 전신적 혈전색전증으로 인한 후지마비가 유발되는 경우가 빈번하므로 주의하여야 한다.

**신체검사 소견**

급성 심부전의 환축에서는 질병의 단계에 따라 다양한 신체 검사 소견이 나타난다. 개에서의 판막 또는 심근질환, 그리고 고양이의 심근질환의 신체 검사 소견을 이해하기 위해서는 각각을 분리하여 생각하여야 한다.

**만성 이첨판 폐쇄 부전**

이첨판의 변성에 의한 질병은 개의 심장질환의 75-80%를 차지한다. 이 모든 환축이 울혈성 심부전으로 발전하는 것은 아니지만 이 질병의 진행을 임상적으로 인지하는 것은 중요하다. 울혈성 심부전이 함께 발생한 이첨판 폐쇄부전 개의 청진상에서는 규칙적 혹은 불규칙한 심박의 빈박(tachycardia), 중등도 이상의 좌측의 심첨부에서 전수축기(holosystolic) 잡음을 흔히 들을 수 있으며 때때로 제 3심음의 gallop 음이 나타난다. 좌심방의 열상/심낭혈 또는 심방 세동이 동반된 경우에는 심음과 심잡음의 강도가 약해질 수 있다. 폐수종이 있는 경우의 흉강 청진에서는 허탈된 기도가 갑자기 열리면서 폐포가 파열되는 “셀로판지를 구기는 소리”와 같은 엽발음을 들을 수 있다.

초기의 간질성 부종에서의 엽발음은 호기말에 강하게 들리는 반면 중증도의 폐포 침윤이 일어난 경우에는 호기와 흡기시에 강한 엽발음이 나타난다. 이들 심음은 완전한 민감도와 정확도로 울혈성 심부전을 진단하는 것은 아니므로 이외에도 신체 검사와 추가적인 진단학적 검사와 함께 해석해야



한다. 좌심방 열상/심낭혈 또는 폐 고혈압이 동반된 중증의 이첨판 폐쇄부전의 경우에는 수반되는 다량의 흉수로 인해 폐음이 감소될 수 있다.

이러한 환축들은 경정맥 확장, 복수, 간비대증등을 나타내게 된다. 이첨판 폐쇄 부전인 환축의 대동맥 맥박은 정상 또는 감소할 수 있으나 모세혈관 색과 재충만 시간은 정상인 경향이 있다.

**개의 확장성 심근질환 (DCM)**

확장성 심근질환은 성견, 중.대형견에서 보다 흔하게 발생하며, 다양한 품종(코카스파니엘, 달마시안, 도베르만 핀셔, 그레이트 댄, 아이리쉬 울프하운드, 뉴펀들랜드) 에서 발생하는 것으로 알려져 왔다. 유년기에 발생한 확장성 심근질환이 포르투갈 워터 독과 박서에서 나타난 것으로 보고되었으며 이는 사람에서의 부정맥을 야기하는 우심실 심근질환과 유사한 심근 질환을 나타낸다.

확장성 심근질환인 개에서의 청진상에서 동성, 심방 또는 심실 유래한 빈맥을 동반한 제 3심음의 gallop 음 또는 부드럽게 좌심첨에서 들리는 수축기성 심잡음이 흔하게 나타난다. 이첨판 폐쇄부전인 개에서와 유사하게 울혈성 심부전인 환축의 심

장 청진에서는 폐수종에 의한 염발음을 나타내거나 흉수에 의해 폐음이 감소될 수 있다.

우심부전이 유발된 환축에서는 경정맥 확장, 복수 또는 간비대가 나타날 수 있다. 확장성 심근질환인 개에서 경정맥은 크기가 감소되고 심실성조기박동(VPC) 또는 심방 세동이 존재하는 경우에는 맥박의 소실이 빈번하게 나타난다. 모세혈관 재충만시간은 명백한 수축기능 부전이 있는 환축에서는 지연되지만 일반적인 심장의 기능 평가의 기준으로서는 불충분하다.

### 고양이 비대성 심근질환 (HCM)

비대성 심근질환을 가진 고양이에서는 확장성 기능부전을 동반한 좌심실의 특발성 중심 비대가 나타난다. 이첨판 질환과 확장성 심근질환에서 각각 나타나는 과부하나 수축기성 기능부전은 없지만 비대성 심근질환을 가진 고양이에서도 유사한 울혈성 증상을 나타낼 수도 있다.

일반적인 신체검사소견은 수축기성의 다양한 강도의 심잡음이 흉골주위에서 가장 큰 강도로 들리게 된다. 심잡음의 강도는 심박이 증가하거나 심수축력이 증가함에 따라 증가하는 경향이 있다. 이 심잡음은 우심실 배출로의 폐쇄에 의해서도 유사하게 나타나지만, 수축기의 이첨판 전방 이동에 의해 나타난다. 중심성 (concentric) 좌심실 비대인 경우 gallop 음을 청진할 수 있다. 울혈성 심부전을 가진 대부분의 고양이에서는 불규칙적 혹은 규칙적 심박이 심방 세동 이전에 나타날 수 있다. 흥미롭게도 심각한 울혈성 심부전을 가진 몇몇 고양이에서는 동성 서맥(bradycardia) 과 종종 저혈량(hypovolemic) 증세가 나타날 수도 있다. 명백한 폐 수종이 있는 경우에는 염발음을 청진할 수 있는 반면, 흉수가 있는 고양이에서는 경정맥 확장과 함

계 심음과 폐음이 감소하게 된다. 전신성 혈전 색전증이 병발한 경우에는 대동맥 맥박이 소실될 수 있다.

## 진단적 방법

### 심전도

이첨판 폐쇄부전, 확장성 심근질환, 비대성 심근질환인 경우에는 좌심방 확장으로 인해 P파가 넓어지고, 좌심실의 확장으로 인해 R파가 높아지고 QRS파가 넓어지게 된다.

심전도는 심장 분방의 확장을 진단 하는 데에 있어서는 방사선이나 심초음파보다 민감도가 낮지만 여전히 심장의 부정맥을 평가하는데 있어서 유효한 진단방법으로 사용되고 있다.

울혈성 심부전이 있는 환축에서는 동성 빈맥이 명백하게 나타나는 반면 부교감신경성과 연관된 동성 부정맥은 흔치 않다. 심방의 확장으로 인해 심방 세동은 모든 심질환에서 병발할 수 있지만 몇몇 품종에서 발생한 확장성 심근질환에서는 심실조기박동이 뚜렷하게 나타난다.

### 흉부 방사선

흉부방사선의 이용은 심장의 형태, 폐 맥관 계통, 폐 실질의 평가를 위해서 방사선의 이용, 경제적인 비용, x-ray의 능력에 달려있다. 흉부방사선은 울혈성 심부전을 진단하기 위한 주된 진단방법이다. 위태로우면서 급성의 생명을 위협할 수 있는 심부전이 있는 환자들은 흉부방사선을 촬영하는데 있어서 견딜 수 있을 만큼 충분히 안정화되지 않을 수도 있으며 경우에 따라서는 병력청취와 신체검사 상의 결과에 기초하여 경험적으로 치료를 시작해야 한다.

그러나 심하게 악화된 환자들 중에서 종종 등배



(dorsoventral) 방사선 촬영에 잘 견디는 환자들이 있음을 주목해야만 한다. 등배 방사선은 치료에 관련된 근거있는 결정을 하는데 있어서 심장의 형태, 폐 맥관계통, 폐 실질의 적절한 평가를 가능하게 해준다.

심장의 형태를 평가하면서 흉부방사선의 평가를 시작한다. 이첨판 폐쇄부전 또는 편심성 (eccentric) 심비대를 나타내는 확장성 심근질환이 있는 개들은 방사선 상에서 구분할 수 있다. 중심성 심비대를 나타내는 비대성 심근질환이 있는 고양이에서는 불행하게도 심장의 형태가 변하지 않을 수도 있다. 심한 이첨판 폐쇄부전을 동반하는 좌심방확장과 확장성 심근질환은 대개 중심 기관지 (mainstem bronchi)와 뒤쪽 심장의 형태변화가 분명하다. 고양이에서 증가된 충전압력과 관련이 있는 좌심방 (left auricle)의 비대는 측면 방사선 사진상에서 쉽게 구분할 수 없기 때문에 이러한 환자에 있어서 등배 혹은 배등 방사선 사진은 매우 중요하다.

VHS (vertebral heart score)는 심장의 형태를 평가하는데 있어서 또 하나의 기준을 제공해 준다.

폐 맥관계통과 후대정맥의 해석은 다음과 같다. 폐의 전엽과 후엽으로 가는 혈관은 윤곽이 잘 나타나며 동일한 크기를 가지고 있다.

측면 방사선 사진 상에서는 4<sup>th</sup>늑골과 등배 또는 배등 방사선 사진 상에서는 9<sup>th</sup>늑골의 크기와 비교하여 평가한다. 폐 실질은 간질과 폐포의 침윤의 유무를 평가한다. 심장유래 폐수종의 초기단계에서는 세기관지, 세동맥, 세정맥 주변부위의 유순도가 더 좋은 간질부위에 폐수종이 일어나는 경향을 나타낸다.

그러나 모세혈관 침윤이 폐수종을 지속시키면서 폐포-모세혈관 중격 주위 실질의 순응도가 떨어지면서 폐수종이 더 진행되게 되고 간질의 압력이 올라가면서 폐포로의 수종이 시작된다.

폐포성 침윤을 촉진시키는 많은 질환이 있음을 알아야만 한다. 그러나 좌심방의 확장, 폐정맥의 울혈, 폐문주위의 간질성 수종은 적절한 임상증상과 신체검사 상의 검사결과와 같이 심장유래 폐수종의 진단에 있어서 많은 도움이 된다. 심부전을 가진 고양이에 있어서 흔한 방사선적 변화는 폐정맥의 확장이 나타나고, 폐 동맥의 확장은 있을 수도 있고 없을 수도 있으며, 폐 실질과 폐포의 침윤이 일정하지 않은 미만성일 수 있으며 또는 국소적인으로 나타날 수 있다.

개와 고양이에서 불분명한 심장의 형태를 동반하는 울혈성 심부전에서는 흉수가 있음을 나타내고 있다고 할 수 있다. 흉수는 심실과 심방의 확장 형태의 해석에 있어서 더 많은 증거를 필요로 한다.

#### 울혈성 심부전의 치료

울혈성 심부전이 있는 대부분의 개와 고양이에 있어서 병원에 내원하기 며칠 전에 보호자가 잘 인

식할 수 없는 미세한 임상증상들이 종종 나타나게 된다.

그러므로 이러한 환자들은 적극적이고 시기 적절한 치료가 요구되는 급성이면서 빠르게 진행되는 울혈성 심부전으로 내원하는 경향을 나타내고 있다. 울혈성 심부전의 치료에 있어서 우선 순위로는 폐수종의 개선, 조직의 적절한 혈류량 유지, 주요 조직의 적절한 산소전달 등이 포함 되어 지며, 이와 같은 것들이 달성되지기 위해서는 빠르게 작용하면서 검증된 혈동학적 장점을 지니고 있는 약을 사용해야만 한다.

내원하는 환자들의 임상증상들은 적은 심박출량 또는 폐포, 흉강, 복강 내 체액의 축적에 의해 나타나는 증상을 보이고 있기 때문에 원발적인 병인은 그다지 중요하지 않을 수도 있다. 그 이유는 유사한 방법으로 이러한 세가지 형태의 질병을 치료하기 때문이다.

그러나 이러한 개괄적인 치료방법이 각각의 질병에 대해 모두 지시되어지는 것은 아니라는 것을 알아야만 한다. 예를 들어 비대성 심근질환의 치료에 있어서 심근수축 강화는 금기사항이다.

### 산소공급

보조적인 산소 공급은 코를 통한 흡인, 얼굴 마스크를 통한 흡인, 또는 산소가 충분히 공급되는 입원실 (산소방)을 통한 흡인의 형태로 이루어진다. 초기 간질성 수종은 폐포-모세혈관 막 사이의 가스교환이 손상되지 않았지만 더 진행되면서 환기-관류의 부조화가 나타나며 급격히 진행되는 울혈성 심부전의 형태를 환자가 보이게 된다. 그러므로 폐수종을 제거해 주는 약과 함께 산소를 공급해 주는 것이 매우 중요하다.

### 폐수종의 완화

비록 단독으로는 아니지만, 심장유래 폐수종의 발생은 주된 작용기전이 정수압의 증가에 의한 것이기 때문에 전부하(preload)를 감소시킬 수 있는 약을 사용해야만 한다. 정맥으로 Furosemide (2~8 mg/kg 개, 1~2 mg/kg 고양이)를 투여함으로써 빠른 작용을 가지면서 이뇨와 잠재적인 혈관 확장 작용을 통한 폐정맥의 압력을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

이러한 용량은 환자의 호흡상태를 가까이에서 주의 깊게 체크함으로써 필요에 따라 시간당 반복적으로 사용할 수 있다.

최근의 검증들은 Furosemide를 일정한 속도로 투여하는 방법(CRI)이 간헐적인 정맥투여(Bolus)보다 더 효과적인 이뇨작용과 나트륨배설증가를 나타낸다고 한다. 그러므로 매우 위태로운 환자들에서 있어서 이 방법은 확실히 고려해 볼 만하다. 더 많은 전부하의 감소는 sodium nitroprusside (2~5  $\mu$ g/kg/min)의 정맥투여 또는 털이 없는 부위에 nitroglycerin 연고를 국소적으로 적용함으로써 이루어 질 수 있다.

혈관확장작용이 있는 nitroprusside를 적용하는 동안에 극심한 저혈압을 피하기 위해서는 주의 깊게 관찰을 하여야만 한다. 만일 nitrates를 국소적 또는 경구적으로 투여한다면 전부하의 감소 정도를 평가하기란 매우 어렵다.

### 이첨판 폐쇄부전의 심근 작용력과 혈액량 감소

동맥확장제 투여를 통한 후부하의 감소는 심근의 작용력과 산소요구량의 감소를 야기할 수 있으면 동시에 이첨판 폐쇄부전에서 역류되는 혈액량을 감소시킬 수 있다.

Sodium nitroprusside는 균형적인 혈관확장제

이며 전부하와 후부하 모두를 감소를 촉진시킨다. 그 때문에 폐수종의 개선과 후부하의 감소작용이 나타난다. 짧은 반감기가 이 약에 있어서 CRI를 통한 투여를 필요로 하게 하지만 이와 동시에 약의 부작용을 치료하기에는 매우 쉽다.

예를 들면 약의 투여를 중단하기만 하면 된다. nitroprusside가 없는 경우에는 inodilator를 정맥으로 투여하거나 또는 hydralazine (0.5~2 mg/kg BID)을 경구적으로 투여함으로써 쉽게 후부하의 감소를 야기할 수 있다.

확장성 심근증이나 파열된 건삭인대에 의해 악화된 이첨판 폐쇄부전의 경우에 있어서 후부하의 감소는 가장 현명한 것 같다.

**심근수축 강화**

확장성 심근질환이 있는 개에서, 심한 이첨판 폐쇄부전이 있는 개의 경우도 가능하지만, 심근수축 강화제의 투여는 효과적일 수 있다. 교감신경 흥분제인 dobutamine (5~15 µg/kg/min) 또는 dopamine (1~10 µg/kg/min)의 CRI는 확장성 심근질환의 경우에 있어서 심박출량을 증가시키기 위해서 성공적으로 사용되어져 왔다.

세포질 내 cAMP 농도증가는 빈맥성 부정맥 (tachyarrhythmia)과 심실성 조기박동(ventricular premature complexes ; VPCs)을 유발시킬 수 있으므로 이러한 약들을 투여하는 동안에 심전도(ECG)를 주의 깊게 체크하는 것이 요구된다. 후부하의 감소를 크게 일으킬 수 있는 sodium nitroprusside와 같은 약들과 종종 병용한다. bipyridines, inodilators, milrinone, amrinone는 수축력을 증가시킬 수 있을 뿐아니라 동시에 혈관확장을 일으킬 수 있다.

교감신경 흥분제에 유사하며 최근에 이용되고

있는 bipyridines은 정맥투여 형태이면 CRI 투여가 요구된다. amrinone 또는 milrinone의 정맥투여는 혈압과 연속적으로 심전도를 체크하면서 효과를 천천히 적정하면서 투여하는 것이 가장 현명한 방법이다.

비록 미국에서는 pimobendan의 경구적 투여가 상업적으로 이용할 수 없지만, 경구투여 PDE 억제제/칼슘증감제 (PDE inhibitor/calcium sensitizer), 심근수축 강화제의 정맥투여가 쉽지 않을 경우에는 유용한 것으로 입증되고 있다.

**홍수와 복수의 치료**

상당히 많은 양의 홍수나 또는 복수에 의해서 악화된 울혈성 심부전의 가장 현명한 치료는 각각에 대해 치료적으로 흉강천자나 복강천자를 실시하는 것이다. 산소공급, 전부하의 감소와 후부하의 감소, 심근수축 강화제는 여전히 치료에 있어서 좋은 영향을 미치지만 그러나 이러한 질병의 치료에 있어서 가장 중요한 단계는 홍수나 복수를 제거하는 것이다. 

