



Cardiology Case Study -

## 이첨판 폐쇄부전증 수술적 치료

김대현 / 수외과학 박사

### Customer's Voice

'두근두근' 하트박스 후기

### The VALVE Study Trial

MVD환건에게 Ramipril을  
Furosemide, Pimobendan 합제에  
추가 투약하였을 때의 효능 비교 연구



---

## Editorial

2021년의 시작과 함께 BI-BLE 5호가 발간 되었습니다. 이번 호의 기획 기사는 김대현 원장님의 '개의 이첨판폐쇄부전증에 대한 수술적 치료' 입니다. 작년에 이 수술에 관한 기사를 접하신 분들도 있으실텐데, 국내 최초 체외순환·개심술 이첨판폐쇄부전증 수술 성공 사례가 될 수도 있는 수술이라 궁금해하시는 분들이 많아서 요청 드렸더니 김대현 박사님이 감사하게도 Case Study를 공유 해주셨습니다. 그 외에도 MVD의 CHF의 치료에 Pimobendan(Vetmedin®)과 Furosemide(Lasix®)의 합제에 Ramipril(Vasotop®)를 투약하는 것이 효과가 있는가에 관한 실험 결과도 있으니 궁금해하셨던 분들이 이러한 주제에 관해 잘 알게 될 수 있는 좋은 기회를 BI-BLE 5호가 제공할 수 있기를 기대합니다.

2021년은 BI-BLE의 편집자가 다양해짐에 따라 올해는 내용도 더 다양하고 알차질 것이라고 생각합니다. 이번 2021년도 파이팅 하시고, 대한민국 반려동물 수의사와 함께하는 베링거인겔하임 BI-BLE이 되겠습니다.

마지막으로 이번호는 많은 분들의 도움으로 진행되었는데, 늘 BI-BLE의 진행에 많은 도움을 주시고 계신 한종원 과장님, 이비함 부장님, 김순주 과장님, 이선백 수의사님 그리고 인터뷰를 잡아주신 윤명달 이사님, 하트박스 이벤트에 참여해주신 이강석 차장님, 이진표 과장님, 용재현 대리님 인터뷰에 협조해 주신 윤상우 수의사님, 권재연 외과 과장님, 김민주 원장님, 배종현 원장님, 한성국 원장님, 윤상혁 원장님, 오만규 원장님, 김태진 원장님, 이준 내과 과장님, 안수진 내과 과장님, 박정훈 내과과장님 그리고 BI-BLE에 특집 원고를 제공해주신 김대현 박사님께 큰 감사를 드립니다.

---

## BI-BLE

2021 Vol. 01

### Editor in chief

Dokyoung Lim

### Editorial Committee

Beeham Lee

Jongwon Han

Soonjoo Kim

Sunbaeg Lee

### Special Thanks to

All BIAH members

---

## Contents

<b>Customer's Voice</b> .....	1
'두근두근' 하트박스 후기	
<b>Cardiology Case Study</b> .....	4
개의 이첨판폐쇄부전증에 대한 수술적 치료	
<b>Article Summary The Valve Study Trial</b> .....	10
MVD(Mitral Valve Degeneration) 환견에게 Ramipril(Vasotop®)을 Furosemide(Lasix®)와 Pimobendan(Vetmedin®) 합제에 추가 투약 하였을 때의 효능 비교 연구	

# ♡ '두근두근' 하트박스 후기

## 베링거인겔하임의 2020 두근두근 하트체크 캠페인

2020년 두근두근 하트 캠페인을 기억하시나요? 증상이 없는 무증상 심장병인 B2 단계에 관해 보호자들이 이해하기 힘들어 한다는 수의사 분들의 의견에 공감하여 보호자 심장병 인지도를 개선하기 위해 시작한 캠페인이었죠. 그 중의 한 부분은 심장병 진료시 보호자와의 커뮤니케이션에 도움을 드리고자 제작했던 '하트박스'였는데요, 많은 분들의 성원 덕분에 지금까지 2,800여개의 하트박스 세트들이 병원에서 사용되고 있습니다. 하트박스가 어떻게 병원에서 사용되고 있는지 수의사 분들의 생생한 목소리를 들어볼까요?

### ♡ 하트박스 구성

- ① 사운드 북 + ② 보호자용 브로셔 및 브로셔 거치대 + ③ 심장병 설명용 메모지
- + ④ 바이블 심장 관리 특집 + ⑤ 병원용 심장병 보호자 교육 동영상



### ♡ 윤상우 진료 수의사님 / 관악구 러브펫 동물병원

청진 후 보호자에게 murmur에 대해 설명시 들려주고, 사진으로 반려견의 상태에 대해 설명하면 심초유도가 쉽습니다. 다만 소리가 좀 더 크면 좋겠어요.



### ♡ 권재연 외과 과장님 / 최영민동물의료센터

동영상, 사운드북, 브로셔를 통해 심장병에 관해 설명함으로써, 심장 진료를 처음 접하는 보호자들이 쉽게 심장병에 관해 이해할 수는 기회를 만들어 주었습니다. 그리고 자연스럽게 보호자분들은 심장초음파 검사 및 치료까지 따라갈 수 있었죠.

## ♡ '두근두근' 하트박스 후기



### ♡ 김민주 원장님 / 송파구 25시 종합 동물병원

심장병의 현재 상태를 설명하는건 어려워요. 보통은 메모장에 그림을 그리고 펜으로 선을 그려가며 설명하는데, 사운드북은 그림과 소리를 통해 한 번에 설명할 수 있게 해주기 때문에 많은 도움이 됩니다.

"외국인 진료를 많이 보는 편인데, 외국인 진료시 펜과 말만으로는 힘든데 **사운드북을 이용하여 시각화/청각화하여 설명하면** 시간이 줄고 효과도 너무 좋아집니다."



### ♡ 배종현 원장님 / 송파구 바로동물병원

저희 병원에서는 보호자 대기실에 비치하여 보호자가 직접 눌러보고 체험하게 하고 있습니다. 사운드북과 브로셔를 대기실에서 보시고는 진료실에서 문의하시는 보호자도 계십니다.

"심잡음에 관해 궁금하시는 보호자 분들에게 사운드북으로 심음을 들려 드리고, 직접 청진까지 하게 해드리면 **이해도가 높아져서 이후에 검사 및 진료를 이어가기 좋습니다.**"



### ♡ 한성국 원장님 / 송파구 24시 잠실ON 동물의료센터

저는 테어시트를 잘 사용하고 있습니다. 전에는 펜으로 그려가면서 설명을 했는데 지금은 테어시트로 어떻게 심장병이 발생을 했고 왜 역류와 기침이 발생하게 되는지 설명을 해줍니다. 그림을 보여주면서 과외를 하듯이 설명해 드리면 보호자의 이해도가 높아지고, 검사 및 진료에 잘 따라오게 되더라고요.

"브로셔는 **보호자 혼자서도 이해하기 쉽게 구성되어 있어 진료에 잘 따라오지 않는 경우, 집에서 읽어보라고 권하면서 드립니다.**"



♡ **윤상혁 원장님** / 청주 메인 동물병원

초음파나 X-ray를 통해 심장병을 설명하면 보호자가 이해하기 힘들어 하는데, 시청각을 모두 자극할 수 있는 사운드북을 사용하니 쉽게 내용을 이해합니다. 이해도가 높은 보호자 분들은 그 이후의 검사 및 진료를 편안하게 생각하더라고요.



♡ **오민규 원장님** / ING 동물병원

사실 동물병원에서 심장 검진을 하다가 심잡음이 들리는 MVD 반려견들 중에 증상이 없는 경우가 많습니다. 그런데 검사나 관리를 권장할 경우 증상이 없다 보니, 검사를 안하는 경우도 있고, 부담스러워 하시는 보호자 분들이 많죠. 이럴 때에, 사운드북 안의 유병율 그래프나, 무증상 심장병의 조기 관리에 관한 근거 자료를 보여주고 설명하면 좋습니다.



♡ **김태진 원장님** / 자연앤 동물병원

그동안심장병에 관해 손으로 그림을 그리거나 설명을 해서 보호자들을 이해 시키기가 쉽지 않았습니다. 전문지식이 없는 보호자들은 단순'심잡음이 들린다', '심장병이 있다'라고 이해하는 경우가 많은데 단계별로 좀더 쉽게 이해할 수 있는 툴이 생겼다는 것이 큰 장점인 것 같습니다.



"중년령의 아주머니가 반려견에게 심장약을 복용하다가 중단한 경우가 있었습니다. 그런데 내원하였을 때에 **하트 박스를 이용하여 현재 상태 및 앞으로 진행 사항을 알려드렸죠.**

그 이후 다시 심장약 복용을 시작하고, 관련 검사도 지속적으로 받고 있습니다. **질병에 관한 보호자의 인지도가 얼마나 중요한지** 잘 알 수 있는 경험이었죠."

## Cardiology Case Study

# 개의 이첨판폐쇄부전증에 대한 수술적 치료



김대현 수의외과학 박사

### PART 1.

#### 개심술(Open heart surgery)이란?

개심술이란 말 그대로 심장을 직접 절개하여 심장의 병변을 고쳐주는 수술을 말합니다. 소동물에서 개심술은 일반적으로 널리 시행되고 있는 수술은 아니기 때문에, 국내에서 보통 '강아지 심장수술'이라고 하면 동맥관 개존증(patent ductus arteriosus)에 대한 동맥관 결찰술 또는 경정맥을 통한 심장사상충 제거술이 가장 먼저 떠오를 것입니다. 그러나 동맥관 개존증이나 심장사상충 제거술은 엄밀히 말하면 혈관수술이며 '심장을 여는' 개심술은 아닙니다.

동물에서 개심술이 필요한 대표적인 질환은 오늘 다룰 이첨판폐쇄부전증에 대한 '이첨판막 성형술(mitral repair surgery)'입니다. 이 밖에도 심방중격결손증 (atrial septal defect), 심실중격결손증 (ventricular septal defect), 심내막상결손증 (atrioventricular septal defect), 심한 폐동맥 협착증 (severe pulmonary stenosis)의 일부 타입, 팔로사증 (tetralogy of Fallot) 등과 같은 선천성 심장질환들을 개심술을 통해 치료하거나 증상을 개선시킬 수 있습니다.

개심술은 크게 박동하 개심술(beating heart surgery)과 심정지하 개심술로 나누어 볼 수 있습니다. 박동하 개심술은 주로 유입혈류차단법(inflow occlusion technique)을 이용하는 방법이 수의학에서 널리 알려져 있는데, 온몸에서 우심방으로 들어오는 모든 정맥(전대정맥, 후대정맥, 흉정맥)을 일시적으로 차단시킴으로써 짧은 시간동안 (2~4분 정도) 폐동맥협착증

치료를 위한 폐동맥 절개나 심방중격결손증 폐쇄를 위한 우심방의 절개가 가능합니다. 주어진 시간이 상대적으로 아주 짧기 때문에 성공적인 예후를 위해서는 아주 숙련된 수술기술이 필요합니다. 체온을 낮출수록 좀 더 시간을 벌 수 있지만, 저체온 하에서는 부정맥의 발생 위험이 함께 높아집니다. 만일 심폐체외순환장치(cardiopulmonary bypass machine / heart-lung machine)가 있다면 체외순환 보조 하에 보다 더 안전하게 박동 하에 폐동맥 절개술을 시행할 수도 있습니다.

폐동맥 절개술을 제외한 대부분의 개심술에서 수술은 심장을 일시적으로 완전히 멈춘 상태로 진행합니다. 심폐체외순환장치는 심장이 멈추어 있는 동안 심장과 폐의 기능을 대신해 줍니다. 다시 말해, 심장이 일을 하지 않는 동안 산소가 부족한 정맥혈을 받아 산소가 풍부한 동맥혈로 바꾸어 몸에 공급해 주는 역할을 합니다. 심폐체외순환장치를 운용하기 위해서는 온몸에서 들어오는 혈액을 받기 위한 정맥캐놀라(venous cannula)와 산화기(oxygenator)를 통해 산소가 풍부한 혈액을 온몸으로 보내기 위한 동맥캐놀라(arterial cannula)의 장착이 필요합니다. 캐놀라는 동물의 크기에 따라 경동맥 및 경정맥을 이용하거나, 대동맥 및 우심방과 같은 심장의 주요한 곳에 직접 삽입하기도 합니다. 최대한 많은 피를 받아서 공급하는 것이 이론적으로 조직에 산소를 공급해 주는 측면에서 훨씬 유리하기 때문에, 사람에서는 심장에 직접 캐놀라를 장착하는 경우가 많지만, 소형동물의 이첨판 수술 시에는 수술 시야 확보의 용이성 때문에 경동맥과 경정맥에 캐놀라를 장착하는 경우가 훨씬 많습니다.

캐놀라 장착이 성공적으로 잘 이루어졌다면, 심폐체외순환을 시작하면서 체외순환펌프의 유량을 점차 늘려 심장을 최대한 탈혈시킵니다. 심장 정지는 미리 대동맥 뿌리에 장착한 캐놀라를 통해 심정지액(cardioplegia solution)을 주입하여 이루어집니다. 심정지액을 관상동맥으로 주입하기 위해 대동맥은 차단해 놓습니다. 이를 ACC(aortic cross clamp, ACC)라고 합니다. 이런 여러 과정을 거쳐 심장을 정지한 후에야 비로소 본격적인 개심술을 실시할 수 있습니다.



사진 1. 센터에서 이첨판막 성형술을 실시하고 있는 모습

사진에 보이는 7명의 스텝(수술자, 수술보조자2, 기구보조1, 마취의1, 마취보조1, 심폐체외순환사1)과 순환간호사 2명을 포함해서 총 9명의 스텝이 한 마리의 강아지 수술을 위해 참여하였습니다. 개심술의 성공을 위해서는 잘 훈련된 팀원과 서로간의 의사소통 및 팀웍이 매우 중요합니다.

## PART 2.

### 이첨판막 성형술(Mitral Repair)이란?

사람에서 이첨판막의 수술은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있습니다. 하나는 자기 판막을 수리해서 쓰는 것으로 이를 이첨판막 성형술이라고 합니다. 다른 하나는 기계판막이나 조직판막으로 판막을 바꾸어주는 것으로 이는 인공판막 치환술이라 합니다. 이첨판막 성형술은 수술 후 장기간의 항응고제 복용이 필요 없다는 장점이 있지만, 성공적인 성형을 위해 고도의 기술과 숙련된 경험이 필요합니다. 인공판막 치환술은 수술 기술 자체는 비교적 간단하지만, 기계판막의 경우 평생 항응고제를 먹어야 한다는 단점이 있고, 조직판막의 경우에는 그 수명이 짧아 재수술을 해야 하는 단점이 있습니다. 판막의 병변이 너무 심해 고치기 힘든 경우에 인공판막을 넣어주게 됩니다.

수의학의 경우, 사람에서 사용하는 인공판막을 사용하기에 소형견의 심장은 너무 작습니다. 그리고, 비교적 큰 강아지에서 인공판막을 치환한 케이스 보고들이 있지만 혈전으로 인한 부작용이 상당히 높아 잘 사용되지 않습니다. 이런 이유로 현재 소형견의 이첨판막 수술은 이첨판막 성형술이 대부분 시행되고 있으며, 수술 경험이 오래된 일본의 한 센터의 경우 대단히 높은 생존률과 훌륭한 예후를 보여주고 있는 것으로 알려져 있습니다.

이첨판막 성형술은 사람의 경우에는 다양한 술식이 적용되고 있지만, 소형견에서 주로 이루어지는 술식은 크게 두가지로, 판막륜성형(mitral annuloplasty)과 인공건삭 (artificial chorda) 재건술이 그것입니다. 판막륜 성형술은 이첨판막폐쇄부전증으로 인해 늘어난 판막륜을 적당한 크기로 줄여주어 이첨판막의 접합(coaptation)면을 넓혀줌으로써 역류를 줄여주는 효과를 기대합니다. 인공건삭 재건술은 건삭이 파열된 부위나 늘어난 부위에 장착하여 더 이상 판막의 탈출(prolapse)이 없도록 해 줄 것입니다. 저는 현재 판막륜 성형술과 인공건삭 재건술 모두 팽창테트라플루오로에틸렌(expanded poly-tetrafluoroethylene, ePTFE)으로 이루어진 봉합사를 이용해 시행하여, 혈전 생성의 위험을 최소화하고 있습니다. 추가적으로 판막의 열상이 발생한 부위가 있다면 봉합사를 이용해 찢어진 이첨판막을 직접 봉합해 주기도 합니다. 위 과정이 끝나면 생리식염수를 이용해 역류 테스트를 시행하여 어느 정도로 역류가 남았는지 가능해 봅니다. 추가적인 역류가 있다면 인공건삭을 추가하기도 하고, 판막 교련부에서 역류가 남아있는 경우는 교련성형술(commisuroplasty)을 시행해 주기도 하였습니다.

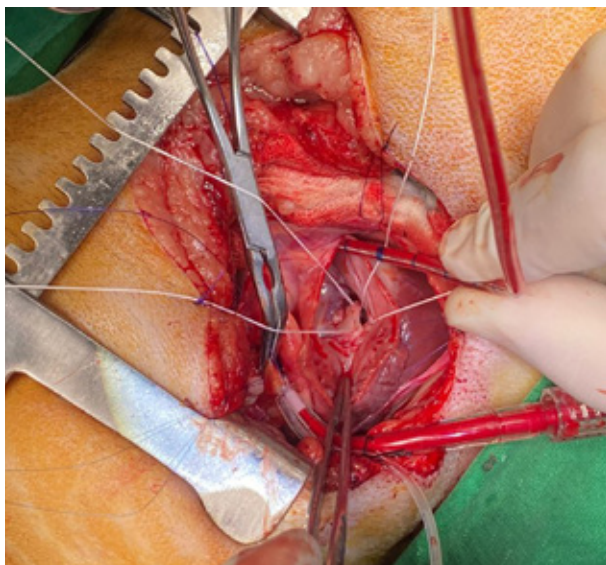


사진 2. 인공건삭을 달아주고 있는 모습

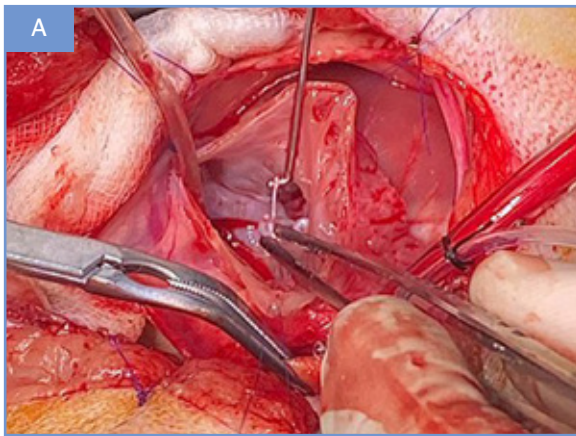
인공건삭은 그 길이를 정하는 것과 위치를 잘 정하는 것이 매우 중요합니다.



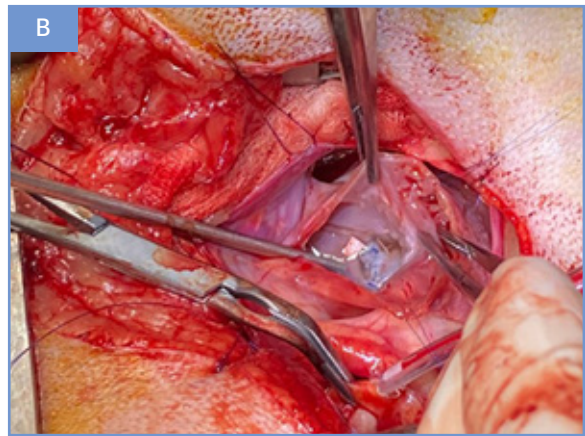
## PART 3.

### 이첨판막 성형술 후의 회복과정 (Weaning)

위에서 설명한 이첨판막 성형술을 통해 심한 역류가 어느 정도 교정되었다고 판단되면 이첨판막성형술을 위해 절개했던 좌심방을 폐쇄해 줍니다. 이윽고 장착해 놓은 대동맥 뿌리 캐놀라를 통해 심장 내의 공기를 빼내 심장을 혈액으로 채워 줍니다. 이어서 대동맥 차단검자를 풀어주게 되면 많은 경우 심장은 다시 박동하기 시작합니다. 이 때 심실세동이 발생하는 경우도 꽤 흔한데, 이 경우에는 제세동기를 적용하여 동성 리듬으로 만들어 줍니다. 심장은 병변이 있는 상태에서 오랜 시간 적응한데다, 심근 자체도 많이 약해져 있기 때문에 갑자기 체외순환장치를 이탈시키려 하면 잘 박동하지 못합니다. 따라서 심폐체외순환장치의 보조를 받으면서 서서히 심장을 적응시키는 것이 회복에 매우 중요합니다. 충분한 적응시간을 거쳐 심폐체외순환의 이탈이 가능할 정도로 심장이 잘 뛰는다고 판단되면, 장착했던 캐놀라를 제거해 준 후 체외순환을 위해 투여했던 헤파린을 중화시키기 위해 프로타민 투여를 시작합니다. 출혈이 있는 부위가 없는지 세심히 관찰하고 지혈해 준 후 흉관을 장착하고 폐흉을 해 줍니다.



**사진 A** 이첨판 성형을 들어가기 앞서서 항상 신경 검사용 기구를 이용하여 건삭 및 판막 상태를 면밀히 평가합니다. 이는 판막을 어떻게 성형해 줄지에 대한 중요한 판단 기준이 됩니다. 위 환자는 기구에 끌려나온 끊어진 건삭이 확인되었습니다.



**사진 B** 생리 식염수를 이용하여 역류 검사를 하는 모습입니다. 계획한 이첨판 성형이 끝난 후에는 항상 생리 식염수 검사를 통하여 남은 역류나 판막의 탈출이 남아있는 부분이 있는지를 면밀히 평가하여 추가 성형을 할 것인지를 결정합니다.

## PART 4.

### 증례 검토 (Case Review)

저희는 2020년 8월 22일에 첫 케이스를 시작하여 현재까지 총 10 증례의 강아지에서 이첨판막 성형술을 실시하였습니다. ACVIM stage 분류로는 stage B2에서 1례, stage C가 4례, stage D가 5례였습니다. 강아지의 체중은 2.58kg~5.2kg 사이, 나이는 8세에서 13세 사이였고, 품종은 말티즈견이 6마리로 가장 많았습니다. 그 밖의 견종으로는 치와와, 시츄 등이 있었습니다.

이첨판의 병변은 모든 케이스에서 중격 판막첨(septal leaflet)의 탈출이 있었고, 4증례에서 벽측 판막첨(mural leaflet)의 탈출 또한 동반(40%)되어 나타났습니다. 건삭의 파열은 6증례(60%)에서 확인되었습니다. 3증례에서는 중격 판막첨에 열개(mitral cleft)가 확인(30%)되었으며, 1증례에서 판막의 일부가 뜯겨져 나간 병변(laceration)이 확인(10%)되었습니다.

수술은 모두 심정지하에 좌심방귀 절개를 통해 이루어졌습니다. 체외순환을 위한 캐놀라 장착은 2증례에서만 우심방과 내림대동맥을 이용하였으며, 나머지 증례에서는 모두 경정맥과 경동맥을 이용하였습니다. 인공건삭은 3군데 혹은 4군데에

삽입되었고, 모든 강아지에서 판막륜 성형술이 함께 시행되었습니다. 판막의 열개나 찢어진 부분은 모두 봉합사를 이용해 정위치로 재건해 주었습니다. 1증례에서는 판막 변성이 너무 심해 역류가 지속적으로 남아 있어 Alfieri stitch를 추가적으로 적용하여 영구적으로 이중 이첨판구(double orifice mitral valve)를 형성시켜 역류를 최소화시켜 주었습니다. 제세동기는 7례(70%)에서 사용되었습니다.

총 10마리의 강아지 중 7마리(70%)가 생존하여 퇴원하였습니다. 사망한 강아지는 모두 stage D에 해당하는 말기 심부전 환자로, 2례는 수술 종료 후 epinephrine CRI에도 심장 재박동이 잘 되지 않았고, 수화의 심정지와 CPR 이벤트를 반복 후 결국 회복에 실패하고 사망하였습니다. 1례는 중환자실로는 이동하였으나, 입원 3일차까지 심장이 약물에 반응을 잘 하지 못하고 낮은 심근수축력을 지속적으로 보여주었고, 결국 이로 인한 저관류와 관련된 합병증으로 사망하였습니다.

나머지 7례는 수술 후 잘 회복하였으며, 회복한 모든 케이스에서 청진상 murmur grade가 2/6 이하로 낮아졌습니다. 초음파상 역류는 4 증례에서 거의 확인되지 않았고, 나머지 3 증례에서는 약간의 역류가 인정되었습니다. 5 증례(71%)에서 수술 종료 후 바로 이뇨제를 끊을 수 있었고, 나머지 증례에서는 이뇨제의 용량을 기존 torsemide 0.4~0.8mg/kg TID에서 furosemide 1.5mg/kg BID 이하로 줄일 수 있었습니다. 재미있는 것은, 역류가 어느정도 남았던 환자도 시간이 지나면서 판막 및 이첨판륜의 리모델링으로 역류가 점점 줄어드는 것을 관찰할 수 있었고, 이에 맞추어 약물을 끊거나 줄일 수 있었습니다.

아직 6개월 정도가 저희가 모니터링한 최장기간이기 때문에, 장기간에 걸친 심장의 리모델링 및 예후를 자세히 제시하지는 못하지만, 생존한 모든 증례에서 수술 직후부터 심장이 작아지기 시작하며 기침이 줄어들거나 사라지는 것을 관찰하였습니다. 수술 1개월 정도가 지나면 밤에 잠을 깨지 않으며 식욕과 활력이 현저히 증가하는 등, 보호자님이 직접 피부로 느껴지는 임상증상의 개선 효과가 커서 보호자님의 수술 후 만족도가 상당히 높은 편이었습니다. 수술 성적도 전체로 따지자면 아직 70% 정도이지만, stage B2와 C단계에의 환자의 경우 5증례(100%)의 모든 케이스가 생존하였고, 수술 시간도 점점 단축되고 있어 앞으로 보다 더 높은 생존률을 제시해 드릴 수 있을 것으로 생각합니다.

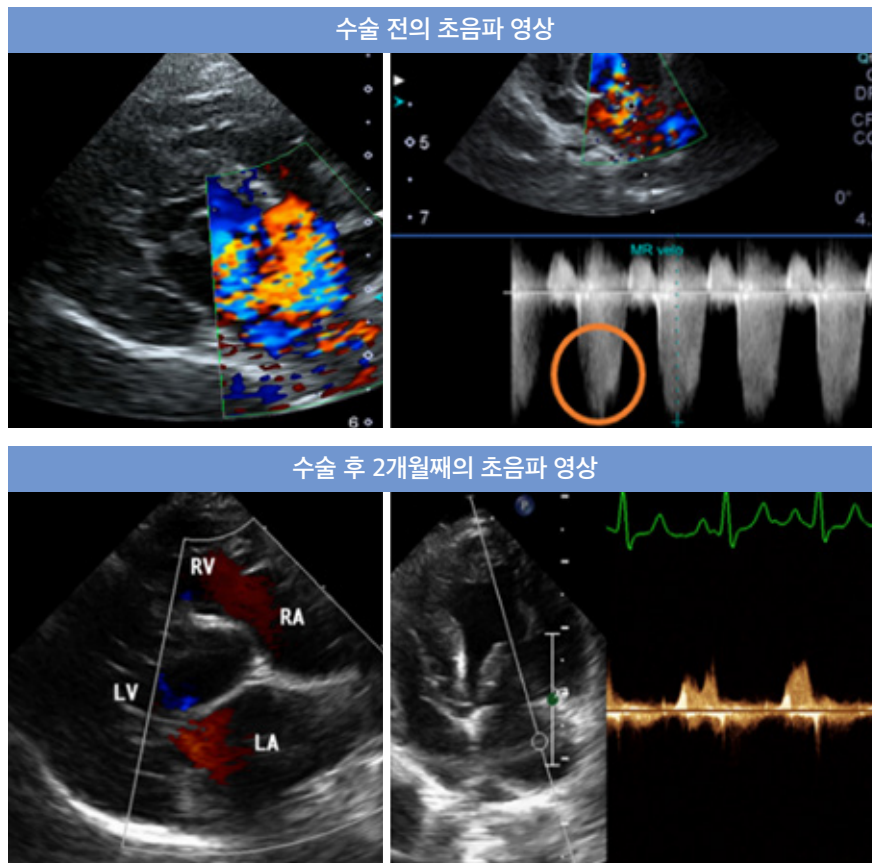


사진 3. 사진의 환자는 수술 후 역류가 거의 사라졌으며, 약 3개월 후에는 심장과 관련된 모든 약을 중단할 수 있었습니다.

## 개심술 관련 FAQ

### Q1. 수술 후에는 완전히 약을 끊을 수 있나요?

결론부터 말씀드리자면 이는 강아지의 심장 상태에 따라 달라집니다. 다양한 경우가 있기 때문에, 수술 후의 검사를 통해서 이를 결정할 수 있습니다.

수술 후 역류가 남지 않거나 소량의 역류만 남은 경우, 이노제는 수술 이후 단기간에 혹은 즉시 끊은 경우도 있었습니다. 그러나 판막의 상태에 따라 역류량이 어느 정도 남는 경우에는 초음파 검사를 통해서 이노제의 투여 여부 및 용량을 결정하였습니다. 어느 경우든지 이노제의 감량은 가능했습니다.

Pimobendan과 같은 강심제의 경우는 수술 후 심장 수축력을 보고 결정합니다. 수술은 역류를 줄여주는 것이지 심장근육을 고쳐주는 것이 아니므로, 수술받을 당시의 심근 상태가 강심제 투여 여부에 중요합니다. 일단 수술 직후 입원기간 동안에는 대부분의 케이스가 심근이 많이 지쳐있기 때문에 강심제를 투여하였고, 좋은 반응을 나타내었습니다. B2나 C단계에서 수술받은 강아지들은 심근수축력이 어느 정도 유지되는 경우가 많아 조기에 투약을 중지한 경우도 있었습니다. 그러나 말기 심부전의 강아지들의 경우, 심장이 리모델링이 이루어지는 동안에는 pimobendan의 투여가 도움이 될 것으로 판단됩니다.

그리고, 심장수술 후에는 인공 이식물에 의한 혈전 생성을 방지하기 위해 반드시 항혈전제를 복용해야 합니다. 혈전은 급사의 원인이 될 수 있습니다. 항혈전제는 약 3개월 이후에는 단약이 가능합니다.

### Q2. 수술 후에는 재발이 없나요?

안타깝게도 재발이 되는 경우가 보고된 바 있습니다. 최대한 판막의 중요한 부위와 미리 끊어질 위험성이 있어 보이는 곳에 인공 건삭을 미리 이식해 줍니다만, 모든 건삭을 대신해 줄 수는 없습니다. 따라서 다른 건삭이 파열되는 경우가 있을 수 있습니다. 그리고 인공 건삭이나 판막륜 성형에 쓴 실 자체도 파열되는 경우가 있을 수 있습니다.

### Q3. 수술 비용은 얼마인가요?

심장 수술은 많은 스텝이 동원되며, 체외순환을 위한 모든 소모품(cannula, oxygenator, tubing system 등)과 인공건삭에 쓰이는 실 등이 모두 1회용이고, 각각이 전부 고가의 의료소모품이기 때문에 다른 수술에 비해 소요되는 비용이 월등히 높습니다. 체외순환장치나 수반되는 기기들 또한 수억원 대의 고가의 의료장비입니다. 또한 위험도가 높은 수술이라 수술을 통한 이득이 명확해야 하기 때문에, 수명에 영향을 미칠 수 있는 다른 전신 질환(예를 들면 종양, 호르몬 질환 등)이 있는지에 대한 총괄적인 검사가 선행되게 됩니다. 단, 입원 기간과 입원 기간 내 검사항목 등은 환자 상태에 따라 다르므로 이 부분은 유동적입니다.

아직 환자수가 많지 않고, 수술 케이스가 일정하지 않아 감가상각을 통한 정확한 비용 산출이 어려운 부분이 있어, 각 환자에 따른 자세한 비용 안내는 내원하시는 보호자님께 강아지의 상태를 보면서 상담드리는 것을 원칙으로 하고 있습니다.

### Q4. 모든 케이스에서 수술을 받을 수 있나요?

그렇지는 않습니다. 몇 가지 제약사항을 두고 수술 가능 여부를 판단합니다.

위에 언급하였듯이 심장수술은 다른 수술에 비해 사망 위험이 상대적으로 높은 수술입니다. 따라서 수술 전 전제적인 스크리닝 검사를 통해서 다른 기저질환 여부를 체크한 후, 심장 수술의 위험성을 감수할 만큼 이득이 명확하다고 판단될 때 수술을 추천드리고 있습니다. 예를 들어 단계가 높은 종양이 있는 환자는 수술을 추천드리지 않고 있습니다. 그 밖에 쿠싱질환, 약물로 컨트롤되지 않는 폐고혈압, 만성 신부전 환자 등도 수술 대상에서 제외됩니다.

### Q5. 언제 심장 수술을 받는 것이 가장 좋을까요?

이첨판폐쇄부전증 환자는 단계가 지날수록 심장 근육이 늘어나고 약해집니다. 이렇게 약해진 심장은 심정지 후 재박동하는 것을 상대적으로 힘들어합니다. 말기 심부전 환자의 경우 약물에 대한 반응도 좋지 않기 때문에 회복에 어려움을 겪습니다. 따라서 이렇게 말기 심부전으로 가기 전인 ACVIM stage C의 환자가 수술을 가장 많이 받게 됩니다. 수술 성공률이 매우 높아진 일본의 경우 stage B2의 환자까지 일찍 수술을 받는 경우가 많고, 훨씬 높은 생존률을 보여주고 있습니다. 저의 경험으로도 심부전 진행이 덜 된 환자일수록 훨씬 회복이 빠른 것을 체감할 수 있었습니다.

## Acknowledgement

본 글의 이첨판 성형수술 케이스는 모두 헬릭스동물메디컬센터에서 이루어졌음을 밝힙니다. 심장수술을 셋팅할 수 있게 도와준 많은 분들이 계셔서 수술을 성공할 수 있었습니다. 심폐체외순환의 셋팅을 도와주신 체외순환사 이승민 선생님, 대부분의 이첨판폐쇄부전증 수술 환자의 주치의를 해 주시고, 심장수술 마취를 맡아서 이끌어나가 주신 손동주 수의사님, 수술의 어시스트를 도와 수술이 원활히 이루어질 수 있도록 도와주신 엄태흠 수의사님, 심장수술 환자의 수술 전, 후 면밀한 초음파 검사를 도와주신 김준영 수의사님, 남지혜 수의사님, 기구 준비부터 정리, 순환간호사 역할까지 여러 가지로 고생해 주신 박수영 선생님, 강경난 선생님, 그리고 헬릭스동물메디컬센터 황정연 원장님, 지현철 원장님 이하 모든 원장님들과 스텝분들께 감사의 말씀 남깁니다. 마지막으로, 저희 팀을 믿고 수술을 맡겨 주신 모든 보호자님들께 머리 숙여 감사인사를 드립니다.

# The VALVE Study Trial

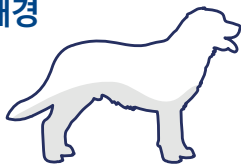


## MVD(Mitral Valve Degeneration)이 있는 환견에게 Ramipril(Vasotop®)을 Furosemide(Lasix®)와 Pimobendan(Vetmedin®) 합제에 추가 투약 하였을 때의 효능 연구

CHF는 흔한 반려견 노령질환의 하나로서, 더 많은 케이스와 연구사례가 필요한 질환으로 현재까지도 많은 연구가 진행되고 있습니다. ACVIM 의 최근 컨센서스에서는 자사의 Pimobendan과 Furosemide, ACEi의 합제가 권장되고 있지만, 최근 ACEi의 병용 처방에 대한 명백한 benefit 이 무엇인가에 대한 의문점이 남아 있었습니다. 연구는 이 의문점을 기반으로 디자인되었으며, 156마리의 개들을 대상으로 Pimobendan과 Furosemide만 투약한 그룹, 두 개의 합제에 ACEi인 Ramipril을 투약한 그룹으로 나누어 4년여에 걸쳐 진행되었고, End point를 측정했는데 ACEi의 투약과는 상관없이 두 그룹의 결과에 유의미한 차이가 없었습니다. 대규모로 오랫동안 진행되었던 연구이므로 결과에 관해서는 리뷰가 필요할 만하다고 생각되어 요약본을 준비하였으며, 이 주제에 관심을 가지고 임상을 하시는 분들에게 도움이 되기를 바랍니다.

원문 : G. Wess, J.G. Kresken, R. Wendt, J. Gaugele, M. Killich, L. Keller, J. Simak, P. Holler, A. Bauer, H. Kuchenhof, T. Glaus Efficacy of adding ramipril (Vasotop) to the combination of furosemide (Lasix) and pimobendan (Vetmedin) in dogs with mitral valve degeneration J Vet intern Med 2020

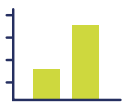
### 배경



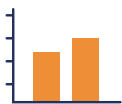
Mitral Valve Degeneration(이하 MVD)은 개에게서 가장 흔하게 볼 수 있는 심장병이며, 발생율은 나이가 들수록 높아진다.



MVD와 CHF(Congestive Heart Failure, 울혈성심부전, 이하 CHF)는 그 동안의 많은 연구에도 불구하고, 치료 프로토콜이 적절한지에 관해서는 연구할 부분이 많다.



LIVE와 BENCH 연구의 그룹들은 이뇨제에 ACEi를 투약한 것이 플라시보 그룹과 비교하여 생존기간을 연장해 주었다는 것을 확인해 주었다.



QUEST Study는 MVD로 인해 CHF가 발생한 개들의 치료에 있어서 Pimobendan과 Furosemide의 합제가 안지오텐신 변환효소 저해제(Angiotensin covering enzyme inhibitor, 이하 ACEi)와 Furosemide의 합제보다 우수함을 입증했다. 그것은 Pimobendan을 투약받은 환견의 생존기간이 ACEi를 투약받은 그룹의 생존 기간 보다 2 배 가까이 더 길다는 것을 보여준 것이다.



CHF의 병리학적 진행에 있어서 ACEi의 기전을 고려하였을 때, Double therapy(DT)(ie.pimobedan과 diuretics 2가지 약제를 함께 투약하는 치료 방법)에 ACEi를 추가하는 것이 치료에 도움이 된다고 생각할 수 있다. 그러나 실제 효과에 관해서는 연구가 더 필요한 부분이 있다.

## 방법

MVD에 의해 유발된 CHF의 첫 번째 실험에 참여하는 개들은 수의심장학 전문의 그룹에 의해 유럽의 4개 센터에서 모집되었다.

### 연구 대상 충족 기준 (Inclusion Criteria)

- + 폐문주변 미만성(perihilar diffuse) 혹은 국소 간질성(focal interstitial)이나 폐포의 폐 패턴(alveolar lung pattern)의 흉부 방사선 검사를 근거로 폐부종을 확인함
- + VHS > 10.5
- + 중등도(Moderate)에서 심각한(Severe) 정도의 좌심방 확대
- + CHF의 임상증상을 가진 경우 : 빈호흡(Tachypnea) 이 검사실 내 호흡수 50/min 초과 또는 안정시 호흡수(Resting Respiratory Rate,RRR) 40/min 초과 둘 중 하나 혹은 둘 다 해당될 경우
- + 호흡 곤란(Dyspnea)이 현재 있거나 이뇨제 투약으로 증상이 호전된 경우
- + 첫 번째 CHF 발생 징후가 연구 대상 그룹으로 포함되기 30일 전에 있어야 함
- + 모든 개는 이첨판 부위에 전형적인 중등도(Moderate)에서 심각한(Severe) 강도의 수축기 잡음이 있어야 함
- + 추가로 심초음파 검사를 사용하여 MVD의 진단을 확인함
- + 실험에 참여한 모든 개는 5세 미만이어야 하며 적절한 약물 투여를 위해 체중을 5~20kg로 제한함

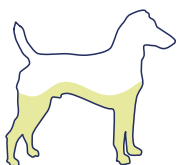
### 연구 대상 제외 기준 (Exclusion Criteria)

- 전신질환 이력이 있거나 MVD 이외의 선천성 또는 후천성 심장질환이 있는 개는 제외
- 임신 또는 수유 암컷은 제외
- 삼첨판폐쇄부전증(Tricuspid valvular insufficiency)으로 인한 MVD가 있는 경우는 임상증상이 MVD로 인해 이첨판 역류가 있다고 판단된 경우에 포함됨.



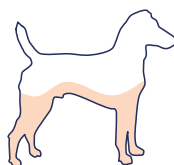
### 연구 설계 (Study Design)

Prospective, Randomized, Positive controlled, Single-blinded, Multicenter study  
실험에 참가한 모든 개들은 임의적으로 치료를 받는 그룹에 배정되었다.



#### Double therapy(DT)

Pimobendan  
+  
Furosemide



#### Triple therapy(TT)

Pimobendan  
+  
Furosemide + Ramipril



투약:  
Pimobendan, 0.2~0.3mg/kg PO q12h, Ramipril 0.125~0.25mg/kg PO q24h



연구자의 재량에 따라 Furosemide 용량 증가 및 Spironolactone의 추가는 다음 두 치료 그룹에서 모두 허용되었다.



Calcium channel antagonist, Angiotensin II receptor blocker나 다른 ACEi 를 제외한 부수적인 치료는 허용되었다.



실험에 참가한 모든 개들은 신체검사, 흉부 방사선 촬영, 심전도 검사, 심장 초음파 검사 및 선택적 혈액 분석을 완료했다.

### 재검사 스케줄은 아래와 같이 진행됨

- ✓ day 7 (+/- 1 day)
- ✓ day 28 (+/- 3 days)
- ✓ 3 months (+/- 1 week) after initial examination.



실험에 참가한 개들은 End point(실험 중단, 안락사, 죽음) 전까지 3달마다 (+/- 2주) 재검사를 진행했다.



QOL(Quality of life)과 호흡(예: 호흡 노력, 기침)도 평가되었다.



Primary end point는 갑작스러운 죽음이나 CHF 혹은 치료 실패로 인한 안락사이다.

실험에 참가한 개에게서 실험 최대 허용 용량의 Furosemide(15mg/kg/d)과 spironolactone (4mg/kg/d)을 투여했음에도 불구하고 다음과 같은 임상 징후를 보인 경우 치료 실패로 가정한다.

- persistent dyspnea (지속적인 호흡곤란)
- progressive ascites (진행되는 청색증)
- severe cardiac cachexia (중증의 심인성 악액질)
- severe exercise intolerance. (중증의 운동불내성)

### 158마리의 개들이 실험에 모집되었다.

두마리의 개들은 실험의 완료 단계에서 제외되었다.

남은 156마리의 개들 중 : ♂ 93 ♀ 63

#### 남은 156마리의 개들 중



**77**  
Recived DT  
Pimobendan + Furosemide



**79**  
Received TT  
Pimobendan + Furosemide + Ramipril

#### 일반적으로 많이 키우는 견종으로 모집되었다.



37  
Dachshunds



37  
Cavalier King  
Charles spaniels



11  
Poodles



6  
Yorkshire Terriers



9  
Jack Russell Terriers

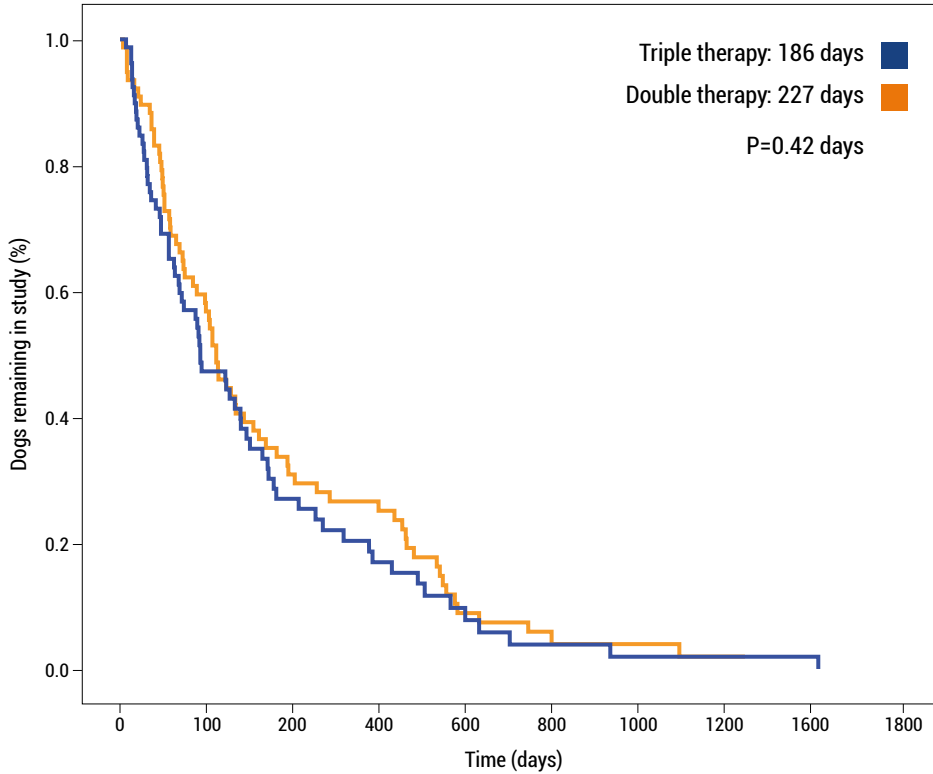


6  
Chihuauas

나머지는 1-5마리의 31종류의 다른 견종들과 Mixed breed 임

결과 (Result)

End point에 도달하는 중앙 시간 값은 DT 그룹(227일; IQR, 103-636일)과 TT 그룹(186일; IQR, 72-453일)에서 유의미한 차이를 보여주지 않음(P = .42). (IQR, interquartile range)



Kaplan-Meier plot of percentage of dogs in the study as a function of time.

결론 (Conclusion)



전문가의 의견에 따라 투약이 권장됨에도 불구하고, 연구 결과에 따르면 Furosemide 와 Pimobendan에 ACEi를 추가한 경우, 추가하지 않은 경우에 비하여 End point의 차이가 유의미 하지 않음을 확인할 수 있었다.

결론적으로 MVD(CHF) 의 C 단계에서 ACVIM Guideline의 권고대로 ACEi 를 Pimobendan과 이뇨제와 같이 투약하는 경우, MVD로 발생된 CHF의 개들의 생존시간에 영향을 주지 못했다. 따라서, CHF의 치료에 Pimobendan과 Furosemide의 외에 ACEi의 투약을 추천하는 것은 뚜렷한 근거가 있어 보이지 않는다.

**두근두근 하트체크 캠페인**은 수의사와 보호자의  
심장병 인지도를 높이고 커뮤니케이션을 강화하기 위한  
**공익성 반려견 심장 건강 캠페인**입니다

♡ 하트박스 구성

- ① 사운드 북 + ② 보호자용 브로셔 및 브로셔 거치대 + ③ 심장병 설명용 메모지  
+ ④ 바이블 심장 관리 특집 + ⑤ 병원용 심장병 보호자 교육 동영상



보호자에게 심장병에 대해 설명할 때  
유용하게 활용할 수 있는 **하트박스를 무료로 신청하세요!**

▶ QR코드 찍고 하트박스 신청하러가기

<http://www.vetmedin.co.kr/toolkitvideo>



베링거인겔하임 BI-BLE +



BI-BLE 뉴스피드를 가장 먼저 받아보세요!

**BI-BLE**



Boehringer  
Ingelheim

서울특별시 중구 통일로 10 (남대문로 5가, 연세재단세브란스빌딩 16층)  
한국베링거인겔하임동물약품(주) 대표전화: 1811-7227

“BI-BLE”은 수의사를 위한 학술 정보지입니다.