

2018 KSHF focused update of the 2016 KSHF guideline for the management of  
**CHRONIC HEART FAILURE: 16 THINGS CHANGED**

# 만성 심부전 진료지침

2018 업데이트

대한심부전학회



우리나라에서 급속히 늘어나고 있는 심부전의 적절하고 효과적인 치료를 위해서는 의료진이 적절한 최상의 진료 계획을 수립하는 것이 가장 중요하다. 이를 위해 대한심장학회 산하 심부전연구회에서는 2016년 국내 만성 심부전 진료지침을 발표하였으며, 2017년에는 급성 심부전 진료지침을 발표하여 실제 진료에 가이드를 제공하게 되었다. 4년 이상의 오랜 기간 준비한 진료지침이었으나, 국내에서는 처음 제정되어서인지 노력에 비해 아쉬운 부분도 다소 있었다. 두 진료지침 모두 국내 환자 데이터를 최대한 반영하고 기존 유럽이나 미국의 진료지침 및 관련 정보를 참고하였다. 그 사이 2016년 유럽에서 심부전 진료지침이 새로 발표되었고, 동시에 미국에서 약물 치료와 관련된 개정판이 발표되었다. 또한 2년 동안 새로 축적된 데이터가 많고, 기존의 지침을 고수하기에는 변화의 폭이 상당하여 국내 만성 심부전 진료지침을 새로 개정하게 되었다.

2018년 3월 대한심부전학회가 창립되었고, 진료지침위원회가 학회 산하에 새로이 만들어졌다. 9명의 위원이 개정이 필요한 주제와 범위를 논의하여 선정하였고, 유럽과 미국의 진료지침, 관련된 국내, 외 데이터를 비교 분석하였고 최종적으로 총 16개 토픽에 대해 개정(focused update)을 하게 되었다.

진단과 관련하여 정의, 진단 알고리즘, 모니터링, 새로운 바이오마커가 개정되었다. 약물치료와 관련해서는 NOAC, ARNI 내용이 새롭게 개정되었다. 동반질환과 관련하여 새로운 고혈압 진료지침, 심방세동 및 중증 대동맥판 협착증과 관련된 시술 등 유관 기관의 지침 변화를 반영하였고, 당뇨 약제 중 SGLT-2 inhibitor, sleep apnea 분야도 수정되었다. 비약물치료 중 심장재활이나 ICD, CRT, VAD 치료에서의 권고사항 변화 등을 개정하였다.

수집된 자료를 분석하여 진료 권고안을 정하는 일련의 과정은 증거 수준(LOE, Level of Evidence)과 그 등급을 분류하여 LOE A, B, C로 순위를 나누었다. 또한, 진료에 현실적인 도움이 될 수 있도록 상당한 비용이 필요한 치료에서는 건강보험 급여기준을 따로 기술하였다.

금년 개정(focused update)이 이루어졌으나 진료 지침의 상당 부분이 추가적인 임상연구 결과를 바탕으로 지속적인 개정이 필요하여, 심부전학회에 대한 지속적인 관심이 필요하겠다. 또한 2019년도에 예정된 급성 심부전 진료지침 개정 또한 위원들 간의 충분한 자료수집과 논의 그리고 심부전학회와 유관학회 간의 긴밀한 토론을 통해 이루어지길 기대한다. 마지막으로 본 진료지침 개정 참여한 위원들은 어떤 외부 영향을 받지 않았고, 이해 상충을 배제하기 위해 최선의 노력을 다하였음을 밝힌다.

대한심부전학회 진료지침 제정위원회 위원장

표 1. 권고 종류(COR, Class of Recommendation) 기준표

	Class I	Class IIa	Class IIb	Class III
	이익 > > 위험 시술 혹은 치료를 해야 한다.	이익 > > 위험 필요 목적에 따른 추가 연구들 시술 혹은 치료 수행이 타당하다.	이익 ≥ 위험 필요 목적이 광범위한 추가 연구들(레지스트리 데이터) 시술 혹은 치료가 도움이 될 것이다.	무익 또는 위험 이롭지 않거나 해가 될 수 있기 때문에 시술 혹은 치료를 하면 안 된다, 해가 된다.
Level A 다수의 환자군 대상, 다수의 무작위 연구 혹은 메타분석 데이터를 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적인 경우</li> <li>• 다수의 무작위 연구나 메타분석에 충분한 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적임을 시사하는 경우</li> <li>• 다수의 무작위 연구나 메타분석에서 일부 상충하는 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 권고사항의 유용성과 효과가 덜 확립된 경우</li> <li>• 다수의 무작위 연구나 메타분석에 크게 상충하는 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료를 위한 사항이 유용하거나 효과적이지 않고 해가 되는 경우</li> <li>• 다수의 무작위 연구나 메타분석에 충분한 증거가 있는 경우</li> </ul>
Level B 제한된 환자군 대상, 하나의 무작위 연구 혹은 비 무작위 연구 데이터를 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적인 경우</li> <li>• 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구에 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적임을 시사하는 경우</li> <li>• 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구에 일부 상충하는 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 권고사항의 유용성과 효과가 덜 확립된 경우</li> <li>• 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구들에 크게 상충하는 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료를 위한 사항이 유용하거나 효과적이지 않고 해가 되는 경우</li> <li>• 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구들에 증거가 있는 경우</li> </ul>
Level C 매우 제한된 환자군 대상, 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적인 경우</li> <li>• 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구에 증거가 있는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적임을 시사하는 경우</li> <li>• 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준에 대한 견해가 일치하지 않는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 권고사항의 유용성과 효과가 덜 확립된 경우</li> <li>• 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준에 대한 견해가 일치하지 않는 경우</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시술 혹은 치료를 위한 사항이 유용하거나 효과적이지 않고 해가 되는 경우</li> <li>• 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준</li> </ul>

표 2. 권고 종류(COR, Class of Recommendation) 한글 표현

I	OO 해야 한다. 권고한다.
IIa	OO 하는 것은 타당하다. 도움이 될 수 있다.
IIb	OO 하는 것을 고려할 수 있다.
III	OO 하면 안 된다. 해가 된다. 추천되지 않는다.

## 제정위원회

### 회장

최 동 주    서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 순환기내과

### 위원장

조 현 재    서울대학교 의과대학 서울대학교병원 순환기내과

### 위원

김 민 석    울산대학교 의과대학 서울아산병원  
(간 사)    심장내과

강 지 훈    서울대학교 의과대학 서울대학교병원  
순환기내과

김 경 진    이화대학교 의과대학 이대목동병원  
심장내과

김 경 희    메디플렉스 세종병원  
심장내과

김 다 래    성균관대학교 의과대학 삼성서울병원  
순환기내과

서 석 민    가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원  
순환기내과

양 정 훈    성균관대학교 의과대학 삼성서울병원  
흉부외과

차 명 진    서울대학교 의과대학 서울대학교병원  
순환기내과

최 종 일    고려대학교 의과대학 고대안암병원  
순환기내과

서문 .....	3
집필진 .....	5
<b>1. 심부전의 정의 및 용어</b> .....	8
<b>2. 심부전 진단 알고리즘</b> .....	10
<b>3. 바이오마커</b> .....	12
<b>4. 심부전 환자의 원격모니터링: Telemedicine</b> .....	13
<b>5. 레닌-엔지오텐신계 차단제: ARNI, 발사르탄/사쿠비트릴</b> .....	14
<b>6. 항응고약물</b> .....	15
<b>7. 심장재활 및 운동치료</b> .....	17
<b>8. 동반질환의 관리: 심방세동</b> .....	19

<b>9. 동반질환의 관리: 고혈압</b> .....	21
<b>10. 동반질환의 관리: 당뇨병</b> .....	22
<b>11. 동반질환의 관리: 수면무호흡증</b> .....	23
<b>12. 심율동전환 제세동기</b> .....	24
<b>13. 심장재동기화치료</b> .....	26
<b>14. 좌심실의 기계적 보조장치</b> .....	29
<b>15. 수술적 치료</b> .....	31
<b>16. 심장이식</b> .....	34
<b>참고문헌</b> .....	38

# 1. 심부전의 정의 및 용어

좌심실 박출률은 좌심실의 수축기능을 측정하는 지표로 사용되며, 심부전을 분류하는 데 이용된다. 일반적으로 좌심실 박출률이 떨어진 경우를 박출률 감소 심부전(Heart failure with reduced ejection fraction, HFrEF)으로 정의하고, 박출률이 50% 이상인 경우를 박출률 보존 심부전(Heart failure with preserved ejection fraction, HFpEF)으로 정의

한다. 또한, 박출률이 경계선에 있는 심부전을 경계형 박출률 심부전(Heart failure with mid-range EF, HFmrEF)으로 정의한다. HFmrEF 환자들은 정도의 좌심실 수축능 장애와 이완기 장애가 동반되어 있을 것으로 생각되며, 명확한 좌심근병이 없는 환자는 폐고혈압이나 판막질환과 같은 기타 심장질환이 동반되어 있을 가능성이 있다.<sup>1</sup>

표 1. 심부전의 분류 업데이트

심부전 분류	박출률 감소 심부전	경계형 박출률 심부전	박출률 보존 심부전
진단 기준	1 증상과 징후	증상과 징후	증상과 징후
	2 좌심실 박출률 < 40%	좌심실 박출률 40-49%	좌심실 박출률 ≥ 50%
	3	1. BNP 혹은 NT-proBNP의 상승 2. 한 가지 이상의 추가 소견 - 구조적 심장 질환(좌심실 비대 혹은 좌심방 확대 소견) - 이완기 장애	1. BNP 혹은 NT-proBNP의 상승 2. 한 가지 이상의 추가 소견 - 구조적 심장 질환(좌심실 비대 혹은 좌심방 확대 소견) - 이완기 장애

KorAHF 레지스트리에서 전체 환자 중에서 박출률 감소 심부전이 59.1%, 박출률 보존 심부전이 25.1%, 경계형 심부전이 15.8% 포함되어 있었다. 경계형 심부전에서 허혈성 심질환이 박출률 보존 심부전보다 많았으나, 입원 중 사망률은 박출률 보존 심부전과 비슷하였다.

급성 심부전으로 입원한 경우 HFrEF 환자군이 원내 사망률이 유의하게 높으나, 퇴원 후

장기 추적관찰 생존율은 각 세 군 간에 차이가 없다.



표 2. 좌심실 박출률에 따른 원내 임상 지표들

	Total population (n = 5,374)	HF categories			
		HFrEF (n = 3,140)	HFmrEF (n = 880)	HFpEF (n = 1,354)	P-value
Total mortality, N (%) (including urgent heart TPL)	297 (5.5%)	224 (7.1%)	32 (3.6%)	41 (3.0%)	< 0.001
Mortality, N (%)	234 (4.4%)	161 (5.1%)	32 (3.6%)	41 (3.0%)	0.004
Urgent heart TPL, N (%)	69 (1.3%)	67 (2.1%)	0 (0.0%)	2 (0.1%)	< 0.001
Hospital stay, median (IQR)	9 (6-15)	9 (7-16)	9 (6-14)	8 (6-14)	< 0.001
ICU/CCU admission, N (%)	2621 (48.8%)	1585 (50.5%)	462 (52.5%)	574 (42.4%)	< 0.001

CCU, coronary care unit; HF, heart failure; HFmrEF, heart failure with mid-range ejection fraction; HFpEF, heart failure with preserved ejection fraction; HFrEF, heart failure with reduced ejection fraction; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range.

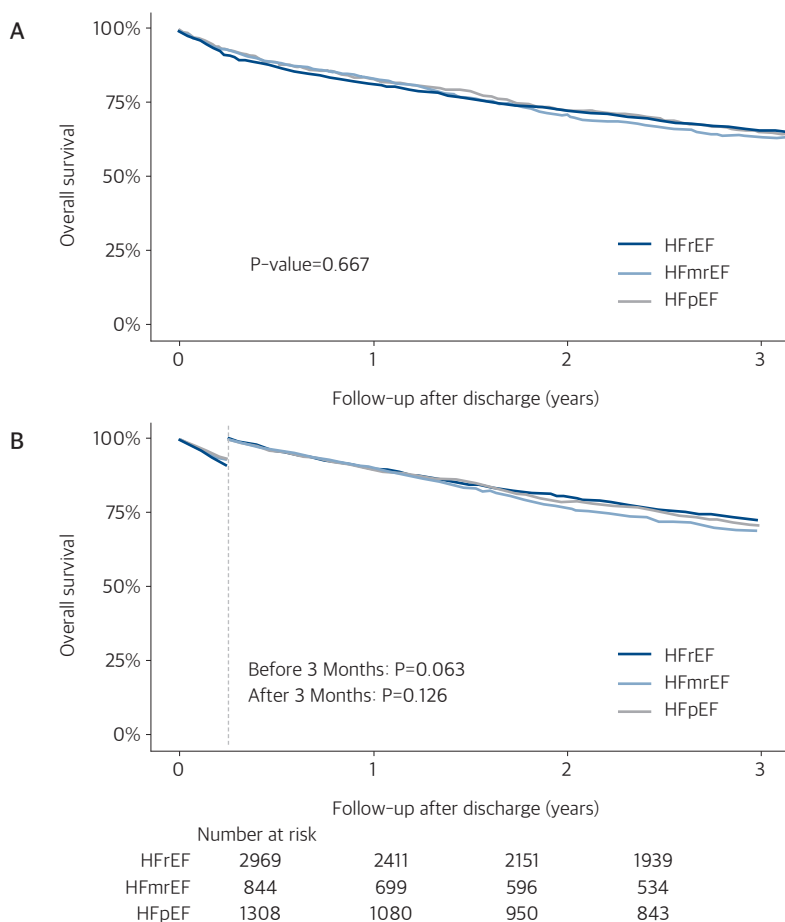


그림 1. 박출률 감소 심부전, 경계형 박출률 심부전, 박출률 보존 심부전의 생존 곡선(KorAHF 자료로 분석)

A. 퇴원 시점을 기준으로 한 카플란 마이어 생존율 곡선, B. 퇴원 후 3개월 시점을 기준으로, 랜드마크 카플란 마이어 생존율 곡선

## 2. 심부전 진단 알고리즘

급성 심부전이 아닌 경우 BNP 및 NT-pro BNP의 정상범위의 상한치는 각각 35 pg/mL, 125 pg/mL, 급성인 경우 정상수치의 범위에 더 높은 상한값을 사용한다: BNP <100 pg/mL, NT-proBNP <300 pg/mL

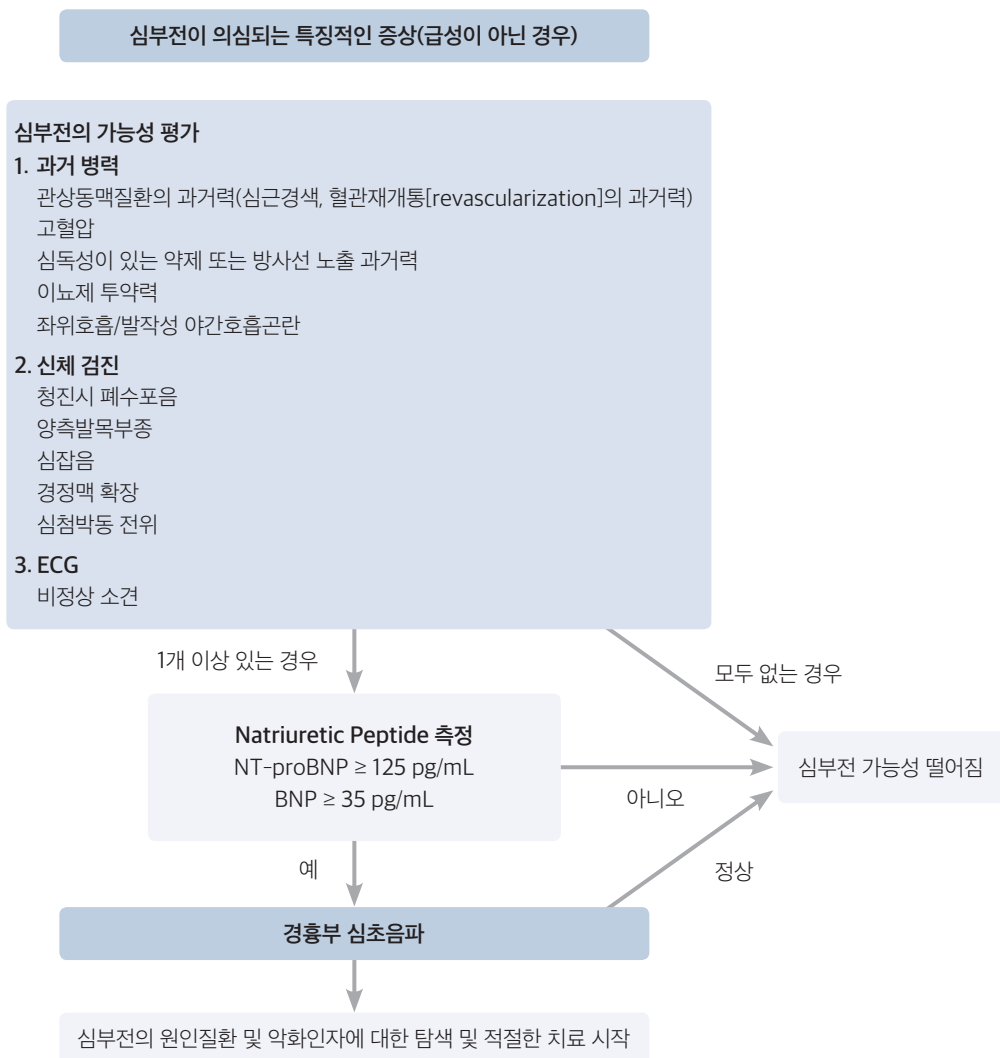
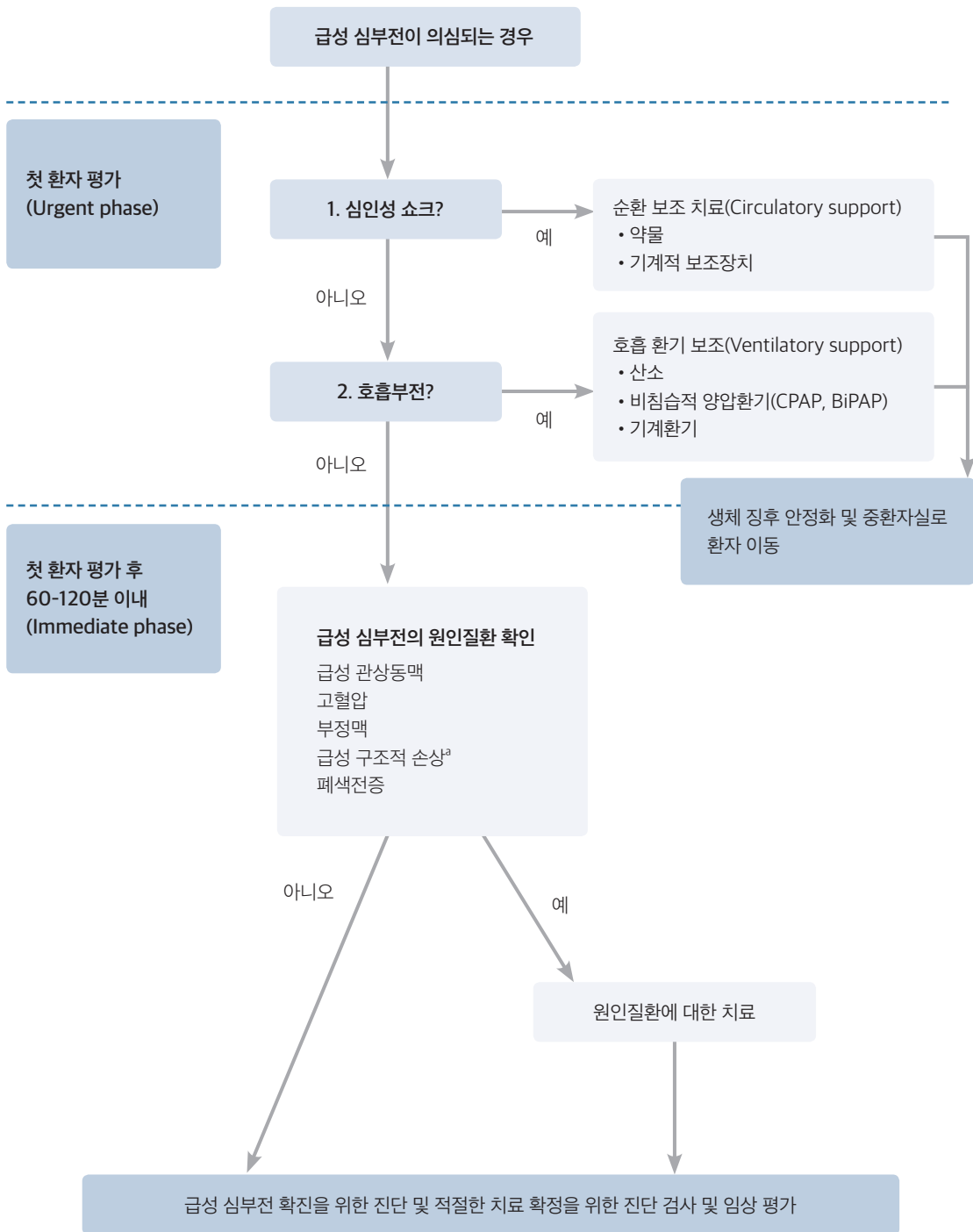


그림 2. 심부전 진단 알고리즘



<sup>3</sup>급성 심근경색의 기계적 합병증(급성 승모판막 역류증, 급성 심근 파열, 심실중격결손증), 흉부 손상(chest trauma), 감염성 심내막염으로 인한 급성 판막 부전(native/prosthetic), 대동맥 박리

그림 3. 심부전 진단 알고리즘

### 3. 바이오마커

#### NEW

1. BNP나 NT-proBNP의 측정은 좌심실 기능부전은 없는 심부전 위험 환자에서 심부전의 예방에 도움이 될 수 있다. (Class IIa, Level of Evidence B)

#### 심부전 예방을 위한 혈중 BNP 혹은 NT-proBNP 측정

최근 연구(STOP-HF [The St Vincent's Screening to Prevent Heart Failure])<sup>3</sup>에 따르면 심부전의 위험(고혈압, 당뇨, 혈관질환, [Stage A 심부전])은 있으나 좌심실 기능 부전

이나 심부전의 증상은 없는 환자에서, BNP가 50 pg/mL 이상일 경우 심초음파와 순환기내과 전문의 진료를 받게 하였을 때 무증상의 좌심실 기능 부전 발생률이 감소했다. 즉 BNP를 이용한 스크리닝 검사와 이에 동반된 협업적 치료는 좌심실 기능 부전이나 심부전의 예방에 유용하다.

## 4. 심부전 환자의 원격모니터링: Telemedicine

### NEW

1. 과거 심부전 증상으로 입원한 과거력이 있는 증상이 있는 심부전 환자에서는 무선 삽입형 폐동맥압 모니터링 시스템(CardioMems)을 사용할 경우 반복적인 심부전으로 인한 입원을 감소시킬 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence B)
2. ICD를 통한 모니터링(IN-TIME approach)은 증상이 있는 박출률 감소 심부전(HFrEF, EF  $\leq 35\%$ ) 환자의 임상 경과 호전을 위해 고려할 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence B)

심부전 환자들은 주기적인 추적관찰 및 모니터링은 환자의 치료 경과에 유용하다. 이러한 정기적인 추적관찰 및 모니터링은 약물을 적절한 용량으로 복용하는지, 약물의 부작용은 없는지, 심부전의 악화 증상이 있어 이에 대한 추가적인 치료가 필요한지 등을 포함하여 급성 심부전 악화를 예방할 수 있다. 특히 약물의 용량을 적절하게 조절하는 시기나 환자가 급성 악화가 있을 경우, 또 고령의 심부전 환자의 경우 간격을 짧게 자주 모니터링 하는 것이 임상적으로 도움이 될 것이다. 이러한 주기적인 모니터링의 방법은 주변 환경과 병원에 따라 방법이 다양할 수 있으며, 최근 원격 모니터링 (telemedicine or remote patient management) 효과의 임상 연구 및 체계적 문헌고찰

문헌들에서는 다양한 임상결과를 보고하였다.<sup>4</sup> 일부 체계적 문헌고찰 문헌들에서는 telemedicine의 임상적 효과를 보고하였지만, 다수의 전향적 임상연구(Tele-HF,<sup>5</sup> TIM-HF,<sup>6</sup> INH,<sup>7</sup> WISH,<sup>8</sup> TEHAF<sup>9</sup>)에서는 유의한 임상적 효과가 증명되지 않았다. 여러 연구 결과를 종합하여 보면 telemedicine은 여러 방법이 있으며, 각 방법의 장단점이 있으므로 이를 적절하게 사용하는 것이 telemedicine의 효과를 높일 수 있을 것이다.

최근 CRT/ICD를 삽입한 환자의 telemedicine (IN-TIME)<sup>10</sup> 연구 및 CardioMems의 무선 삽입형 폐동맥압 모니터링 기계를 사용한 연구<sup>11</sup>에서는 일부 심부전 환자에서 telemedicine이 임상적인 유용성이 있음을 보고하였다.

## 5. 레닌-앤지오텐신계 차단제: ARNI, 발사르탄/사쿠비트릴

### NEW

1. 좌심실 박출률 저하 심부전 환자에서 NYHA 기능등급 II 혹은 III의 증상이 있으며 앤지오텐신전환효소억제제와 앤지오텐신 수용체 길항제에 안정적일 경우 추가적 사망률 감소를 위한 ARNI의 교체가 권고된다. (Class I, Level of Evidence B-R)

ARNI, 발사르탄/사쿠비트릴은 앤지오텐신 수용체 길항제와 네프릴리신이라는 효소 억제제의 복합제이다. 사쿠비트릴은 네프릴리신을 저해하여 나트륨이노펩티드의 농도를 상승시킨다. ARNI는 증상이 있는, 앤지오텐신전환효소억제제나 앤지오텐신 수용체 길항제에 안정적인 좌심실 박출률 저하 심부전 환자에서 심

혈관계 사망 혹은 심부전 입원율을 20% 낮췄다.<sup>12</sup> 이에 기반하여 좌심실 박출률 저하 심부전 환자에서 NYHA 기능등급 II 혹은 III의 증상이 있으며 앤지오텐신전환효소억제제와 앤지오텐신 수용체 길항제에 안정적일 경우 추가적 사망률 감소를 위한 ARNI의 교체가 권고된다.

### 표 3. 엔트레스토 요양급여 적용기준(국민건강보험)

엔트레스토 필름코팅정은 PARADIGM-HF study의 inclusion criteria 및 2016 ESC guideline, 2016 ACC/AHA/HFSA focused update의 심부전 가이드라인을 근거로 보건복지부 고시 제2017-180호에 기재된 보험인정기준에 따라 2017년 10월 1일부터 요양급여가 인정되었다. 허가사항 범위 내에서 아래와 같은 기준으로 투여 시 요양급여가 인정된다.

1. 좌심실 수축기능이 저하된 만성 심부전 환자(NYHA 기능등급 II~IV) 중, 좌심실 박출률(LVEF: Left Ventricular Ejection Fraction)이 35% 이하인 환자로서 ACE억제제 또는 앤지오텐신 수용체 길항제를 표준치료(베타차단제, 알도스테론 길항제 등)와 병용하여 4주 이상 안정적인 용량(stable dose)으로 투여 중인 경우
2. ACE억제제 또는 앤지오텐신 수용체 길항제와의 병용투여는 인정하지 아니함. (\*동 약제는 ACE억제제 또는 앤지오텐신 수용체 길항제를 대체하여 사용함.)

## 6. 항응고약물

### 2016 만성 심부전 진료지침

1. 심방세동을 동반한 심부전 환자에서 항응고제(와파린, 다비가트란, 아픽사반, 또는 리바룩사반)의 선택은 위험인자, 비용, 수용성, 선호도, 약물 상호작용 가능성과 다른 임상 특징들을 고려해 결정해야 한다. (Class I, Level of Evidence C)
2. 심방세동을 동반한 심부전 환자에서 추가적인 혈전의 위험인자가 없는 경우라도 항응고약물을 투여하는 것이 타당하다. (Class IIa, 와파린, Level of Evidence A / 다비가트란, 리바룩사반, 또는 아픽사반, Level of Evidence B)

### 2018 업데이트

1. 경구용 항응고제를 새로 시작하는 경우, 환자가 비타민K 비의존성 경구항응고제(NOAC)의 금기 사항에 해당하지 않는 경우, 비타민K 길항제(와파린)보다는 NOAC (다비가트란, 리바룩사반, 아픽사반, 또는 에독사반)의 사용을 권고한다. (Class I, Level of Evidence A)
2. 심방세동을 동반한 심부전 환자에서 추가적인 혈전의 위험인자들이 없는 경우 개개인의 특성 및 환자의 선호도 등을 종합적으로 고려하여 항응고치료 여부를 결정하는 것을 권고한다. (Class IIa, Level of Evidence B)

최근 NOAC 사용에 대한 다양한 데이터가 발표되면서 NOAC 사용량이 급속도로 증가하고 있다. 국내에서도 NOAC의 효과와 안전성에 대한 대규모 연구가 이루어지며 NOAC은 심방세동 환자에서 뇌졸중 예방의 표준 치료로 자리 잡고 있다.<sup>13,14</sup> 현재 금기가 아니라는 전제하에 심방세동 환자의 뇌졸중 예방을 위해서 와파린보다는 NOAC이 우선적으로 권장되고

있다.<sup>15,16</sup> 현재 사용할 수 있는 NOAC의 종류는 직접트롬빈억제제(direct thrombin inhibitor)인 다비가트란과 응고인자 Xa 억제제인 아픽사반, 에독사반 및 리바룩사반이 있으며, 약제의 선택은 각 약제의 서로 다른 약동 약리학적 특성을 바탕으로 약물 상호작용 가능성 및 환자의 임상 특성과 선호도를 고려하여 결정하여야 한다.<sup>17</sup> 뇌졸중 예방 및 출혈 합병증에서 아

직 네 가지 서로 다른 NOAC 사이 우열을 가리키는 어려우나 와파린을 대체하기에는 적절하다.

심방세동을 동반한 심부전 환자에서 추가적인 혈전의 위험인자들이 없는 경우에도 환자마다 임상 상황에 따라 항응고치료를 권고할

수 있다.<sup>16</sup> 하지만 현재 국내에서는 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 점수 체계를 기반으로 하여 2점 이상의 환자들에게만 급여를 적용해주고 있어 뇌졸중 위험 중등도(CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 1점)인 환자들에서 사용에는 제약이 있는 편이다.

#### 표 4. NOAC 요양급여 적용기준(국민건강보험)

비판막성 심방세동 환자에서 뇌졸중 및 전신 색전증의 위험 감소

○ 비판막성 심방세동 환자 중 다음의 고위험군에 투여시 인정

※ 고위험군의 기준

- 혈전색전증(뇌졸중, 일과성허혈발작, 전신성 색전증)의 과거력이 있는 환자 또는
- 5가지(75세 이상, 심부전, 고혈압, 당뇨, LVEF < 35% 또는 fractional shortening < 25%) 중 2가지 이상의 조건을 가지고 있는 환자

#### 표 5. NOAC 국내 약전(Korean label)에 기술된 허가용량과 주의사항

<b>다비가트란 (Dabigatran)</b>	150/110 mg bid	출혈의 위험이 증가할 수 있는 환자의 경우 1회 110 mg, 1일 2회 경구투여를 고려할 수 있다. - 신장애 환자(30 ≤ CrCL < 50 mL/min) - 중증의 신장애 환자(CrCL < 30 mL/min): 금기 - 75세 이상의 고령자 - 50 kg 미만의 저체중병용약물로 인해 출혈 위험 증가 환자
<b>리바록사반 (Rivaroxaban)</b>	20/15 mg QD	중등도의 신장애 환자(크레아티닌 청소율 30-49 mL/min) 및 중증의 신장애 환자(크레아티닌 청소율 15-29 mL/min)에서의 권장용량은 1일 1회, 1회 15 mg 이다. 중증의 신장애 환자(크레아티닌 청소율 15-29 mL/min)에 대한 제한적인 임상경험에 따르면 이 약의 혈중 농도가 유의하게 증가하였으므로 이 약은 주의하여 투여한다.
<b>아픽사반 (Apixaban)</b>	5/2.5 mg bid	권장용량으로서 이 약 5 mg을 1일 2회 경구투여. 다음 중 최소 2가지 이상의 특징을 가진 비판막성 심방세동 환자는 권장용량으로서 이 약 2.5 mg을 1일 2회 경구투여한다: 나이 ≥ 80세, 체중 ≤ 60 kg, 혹은 혈청 크레아티닌 ≥ 1.5 mg/dL (133 micromole/L). 치료는 장기간 동안 지속되어야 한다. 중증의 신장애 환자(크레아티닌 청소율 15-29 mL/min)는 연령이나 체중과 상관없이 이 약 2.5 mg을 1일 2회 투여.
<b>에독사반 (Edoxaban)</b>	5/2.5 mg bid 60/30 mg QD	*60 mg 1일 1회 *30 mg 1일 1회: 체중 60 kg 이하, 중등증~중증의 신장애(15 ≤ CrCL ≤ 50mL/min), P-gp 저해제 병용(사이클로스포린, 드로네다론, 에리트로마이신, 케토코나졸)



## 7. 심장재활 및 운동치료

### NEW

1. 안정 상태의 NYHA 기능등급 II-III의 좌심실 박출률 감소 심부전 환자에서(HFrEF), 운동 치료(또는 규칙적인 신체활동)를 권고한다. (Class I, Level of Evidence B)
2. 안정 상태의 NYHA 기능등급 II-III의 좌심실 박출률 보존(HFmrEF or HFpEF) 심부전 환자에서, 운동치료(또는 규칙적인 신체활동)를 시행하는 것은 타당하다. (Class IIa, Level of Evidence B)

심부전 환자의 운동치료에 대한 대부분 데이터는 좌심실 박출률 저하 환자(HFrEF)에게 강력히 권고되며 현재까지 좌심실 박출률 보존 환자(HFpEF)에게는 증거가 부족하다. NYHA 기능등급 IV의 환자의 경우에도 운동 요법의 자료는 부족한 실정이다.<sup>18,19</sup>

**운동처방:** 운동처방과 함께 적절한 약물치료가 반드시 동반되어야 한다.

운동은 강도(dose), 기간(얼마나 오랫동안), 빈도(일주일에 몇 회가량), 장소(운동 센터 혹은 집), 운동의 종류, 중요도, 점진도에 따라 처방된다. 강도는 심박수, 트레드밀의 속도 등으로 세분화될 수 있다. 심방세동이나 혹은 운동과 연관된 심실 기외 수축이 예상되는 경우 모니터링을 진행하며 운동을 시행해야 한다.

보통 처방되는 운동은 일주일에 3회, 30-40 분간의 유산소 운동으로 잠재 심박수(최대 심

박수-안정시 심박수)의 60-70% 정도의 강도로 시행된다. 6-8주 프로그램을 잘 훈련된 운동 지도자와 함께 시작하는 것이 좋으며 점진적으로 운동강도를 높여가며 신체 기능상태, 협심증, 호흡곤란 증세를 확인하며 안전하게 이루어져야 한다. 잘 훈련된 운동 지도자 프로그램을 마치면 홈 트레이닝과 운동 지도자 프로그램을 혼합하여 운동을 진행하다가 점차 지도자 없이 운동을 완성해 나가도록 한다. 베타차단제를 사용하고 있는 환자는 운동시 맥박수가 예상되는 것보다 낮아질 수 있으나 잠재 심박수의 60-70%까지 높인다고 하더라도 환자에게 악영향을 준다는 보고는 없다. 심장 운동 프로그램을 참여할 때도 반드시 약을 복용하도록 지도되어야 한다. 좌심실 기능 감소 심부전 환자(HFrEF)와 좌심실 기능 보존 심부전 환자(HFpEF)의 운동 처방은 비슷하게 이루어진다.

**운동의 종류**<sup>18-21</sup> 심부전 환자의 운동 프로그램은 환자가 경험이 쌓일 때까지 유산소 운동 프로그램이 주가 된다. 몇몇 프로그램에서는 근력 운동과 호흡근 강화 운동이 있으나 이는 현재까지 효과에 대해 증거는 약하다. 특히 상지 근육량이 줄어든 환자들은 근력 증가 운동을 통해 일상생활 능력이 호전되는데 이는 대부분 일상생활이 팔 근육을 사용하기 때문이다. 호흡근 연습도 궁극적으로 늑간 근육을 증가시켜 기관 삽관을 경험했던 환자나 만성 폐질환이 동반된 환자에게 효과적이다.

- 유산소 운동: 유산소 운동은 걷기, 자전거 타기, 댄스, 배드민턴, 수영 등 움직임을 하는 운동을 말하며 스트레칭 등도 일종의 넓은 의미의 유산소 운동이 될 수 있다. 대부분 환자는 교통, 직장 등의 사회적인 문제로 정규 프로그램의 참여가 어렵다. 이에 따라 유산소 운동은 걷기를 중심으로 하루 20-30분 가량 시행할 수 있도록 권고되며 적절한 휴식을 취하도록 한다. 날씨가 좋을 때는 밖에

서 걷거나 환자의 집에서 혹은 계단, 방과 방 사이를 걷는 것을 추천한다. 가족들이 참여하여 운동을 지속할 수 있도록 권고한다. 가볍고 편한 신발과 옷을 착용하도록 권고하고 날씨가 좋지 않으면 바깥 활동은 자제하는 것이 좋다. 낮과 오후 중 환자가 기분이 좋을 때 시행하며 식사 직후는 피하도록 한다. 환자가 처음 프로그램을 시작할 때 피곤함을 느낄 수 있으나 피곤함은 안정된 상태에서 운동하고 있다면 시간이 지날수록 좋아짐을 설명해야 한다.

- 근력 운동: 근력 운동이 심부전 환자에게 미치는 영향에 대한 증거는 부족하지만 심부전 환자의 운동 프로그램에 추가할 수 있다. 근력 운동은 반드시 개별화가 필요하며 환자의 증상과 혈압을 체크하면서 시행되어야 한다. 근력 운동 시에는 혈관저항성을 높일 수 있는 발살바 메뉴버를 피하도록 환자에게 숨을 쉬도록 교육해야 한다.

## 8. 동반질환의 관리: 심방세동

### 2016 만성 심부전 진료지침

1. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 박동수 조절을 위해서는 베타차단제를 가장 먼저 사용해야 한다. (Class I, Level of Evidence A)
2. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 뇌졸중 예방을 위한 치료 결정을 위해 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 점수법을 사용해야 한다. (Class I, Level of Evidence B)
3. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 심박동기가 필요하거나 심장재동기화의 치료기준을 만족하는 경우 방실결절 절제 후 CRT는 타당하다. (Class IIa, Level of Evidence B)
4. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 박동수 조절에 추가로 울동조절을 고려할 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence A)
5. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 울동조절 고려 시 전극도자를 이용한 폐정맥 고립술을 고려할 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence B)

### 2018 업데이트

1. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 급성기 심박수 조절 목적으로 베타차단제를 우선 고려할 수 있다. (Class I, Level of Evidence A)
2. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 장기적인 심박수 조절 목적으로 베타차단제, 디곡신, 칼슘통로차단제(딜티아젬, 베라파밀)를 고려할 수 있다. (Class I, Level of Evidence B)
3. 심부전 환자에서 심방세동 심박수 조절 목표는 110회/분 미만이 적당하다. (Class I, Level of Evidence B)
4. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 심박동기가 필요하거나 심장재동기화의 치료기준을 만족하는 경우 방실결절 절제 후 CRT는 타당하다. (Class IIa, Level of Evidence B)
5. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 박동수 조절에 추가로 울동조절을 고려할 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence A)
6. 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 울동조절 고려 시 전극도자절제술을 고려할 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence B)

심부전 환자에서 심방세동이 동반될 경우 심박수 조절이 도움이 될 수 있다.<sup>22,23</sup> 최상의 목표

심박수는 아직 명확하지 않으므로 심박수 조절 목표 및 약제의 선택은 환자의 임상 상태, 증

상, 좌심실 박출률과 혈액학적 상태에 따라 결정해야 한다. 최근까지의 연구 결과에 따라 안정시 심박수 110회/분 미만을 목표로 하여 조절을 시도할 수 있다. 좌심실 박출률 40% 미만인 심부전 환자의 경우 환자의 심박수 조절 목적으로 베타차단제를 먼저 사용할 수 있고 디곡신을 추가할 수도 있다. 혈액학적으로 불안정하거나 심한 좌심실기능저하를 보일 경우, 심박수 조절을 위해 아미오다론을 사용할 수도 있다. 약물치료를 통해 심박수 및 증상 조절에 실패했을 경우 방실 결절을 절제하고 인공 심장 박동기를 삽입하여 심박수를 조절할 수 있는데, 심기능이 낮은 경우 양심실조율(심장재동기화 치료)을 고려해야 한다.<sup>24</sup>

심부전 환자에서 심방세동 리듬 조절을 위해 사용할 항부정맥 약제로 아미오다론을 선택할 수 있는데, 효과보다 안전성을 고려해야 한

다.<sup>25</sup> 아직 맥박수 조절만 하는 것에 비해 리듬 조절을 하는 전략이 환자의 예후를 개선시키는지에 대해 완전히 신뢰할만한 근거가 도출되지는 않았다. 하지만 대부분 임상 의사들은 리듬 조절을 시도하는 것이 도움이 될 것으로 생각하고 있다. 최근에는 심부전 환자에서 전극도자절제술이 일반적인 약물치료에 비하여 환자의 사망률과 예후를 유의하게 개선시키는 결과가 도출되었다.<sup>26</sup> 2017년 발표된 CASTLE-AF 연구는 발작성 심방세동이 동반된 좌심실 박출률 35% 이하의 심부전 환자에서 약물치료보다 전극도자절제술이 유용할 수 있음을 보여주었다. 따라서 심방세동이 동반된 심부전 환자에서 약물치료가 실패하거나 또는 부작용이 있는 경우 리듬조절을 위한 전극도자절제술을 고려해볼 수 있다.

#### 표 6. 심방세동 전극도자 절제술의 요양급여 적용기준(국민건강보험, 2018년 기준)

- (1) 항부정맥 약제(class I 또는 class III) 중 1가지 이상을 6주 이상 충분한 용량으로 투여한 이후에도 증상이 조절되지 않는 심방세동으로, 약제 투여 전·후 심전도검사상 심방세동이 증명된 경우
- (2) 약물치료에 실패하여 약제를 투여하지 못하거나, 항부정맥 약제에 대한 부작용 또는 동결결 기능부전을 동반한 빈맥-서맥 증후군(Tachycardia-Bradycardia Syndrome)에서와 같이 약제유지가 불가능한 심방세동으로서 심전도에 의해 확인된 경우
- (3) 재시술은 이전 시술 후 3개월이 경과된 이후에 실시하되, 심전도상 심방세동 또는 심방빈맥의 재발이 증명된 경우

## 9. 동반질환의 관리: 고혈압

### NEW

1. 대부분 칼슘통로차단제(암로디핀과 펠로디핀은 사용 가능)는 심부전을 악화시킬 수 있어 사용이 추천되지 않는다. (Class III, Level of Evidence B)
2. 심부전 환자의 목표 혈압은 수축기 130 mmHg, 이완기 80 mmHg 정도로 한다. (Class I, Level of Evidence C)

일반적으로 심부전 환자에서 칼슘통로차단제의 사용은 권고되지 않으나, 암로디핀의 경우 대규모 무작위 연구에서 심부전 환자에 있어 이환율과 사망률을 더 높이지 않았고, 부작용이 크지 않았기 때문에, 고혈압이나 관상동맥 질환을 동반한 심부전 환자에서는 투약을 고려할 수 있다.

고혈압을 동반한 심부전 환자의 혈압 강하 목표는 환자에 따라 다르지만, 여러 진료지침<sup>27-29</sup>에서 수축기 혈압을 130 mmHg 이하로 낮추는 것을 권고하고 있으며, 고혈압이 합병된 수축기 기능이 보존된 심부전 환자, 심비대를 동반한 환자에서는 130/80 mmHg 이하로 낮추는 것을 권고하고 있다.

# 10. 동반질환의 관리: 당뇨병

---

나트륨 포도당 공동수송체-2 억제제(SGLT-2 inhibitor)는 고위험군의 당뇨병 환자에서 생존율 및 심부전 발생과 입원율을 감소시켰다.<sup>30</sup> 심부전이 동반된 당뇨병이 있는 환자에서도 유사한 결과를 보였다.<sup>31</sup> 하지만 이러한 결과는 해석에 주의를 요한다. 심부전 환자를 대상

으로 시행된 연구가 아닌 본 연구의 하위세부 분석(subgroup analysis)에서 심부전이 동반된 환자를 따로 분석하였을 때 도출된 결과이다. 현재 심부전 환자를 대상으로 1차 유효성 변수에 대한 3상 임상시험이 여럿 진행 중으로 2020년 이후 결과가 발표될 예정이다.

# 11. 동반질환의 관리: 수면무호흡증

## NEW

1. 좌심실 박출률 저하 심부전 환자에서 중심성 수면무호흡증이 있을 경우 양압기(Adapative servo-ventilation)의 사용을 하면 안 된다. (Class III, Level of Evidence B)

최근 발표된 SERVE-HF 연구에서 adapative servo-ventilation (ASV)의 효과를 발표하였다. 좌심실 박출률 저하 심부전과 주로 중심성 수면무호흡증이 있는 환자를 대상으로 ASV를 사용하였을 때 일차종결점(모든 원인의 사망, 심혈관 중재술, 또는 심부전 악화로 인한 입원의 총합)을 줄이지 못하였고, 오히려 모든 원인 또는 심혈관에 의한 사망을 증가시키는 것으로

확인되었다.<sup>32</sup> 따라서 좌심실 박출률 저하 심부전 환자에서 중심성 수면무호흡증이 있을 경우 ASV 사용은 피해야 한다.

하지만 폐쇄성 수면무호흡증이 동반된 심부전 환자에서 야간 지속기도양압치료가 심장기능, 교감신경의 활성화, 삶의 질을 호전시켰다는 보고가 있었다.<sup>33-35</sup>

# 12. 심율동전환 제세동기

## 2016 만성 심부전 진료지침

1. ICD는 비허혈성 심부전 혹은 심근경색 후 40일이 경과된 허혈성 심부전 환자가 좌심실 박출률이 35% 이하이고, 적절한 약물치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 II-III의 증상을 가지며, 1년 이상 생존이 가능한 경우 사망률을 감소시키기 위하여 일차 예방 목적으로 사용해야 한다. (Class I, Level of Evidence A)
2. ICD는 심근경색 후 40일이 경과된 허혈성 심부전 환자가 좌심실 박출률이 30% 이하이고, 적절한 약물치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 I의 증상을 가지며, 1년 이상 생존이 가능한 경우 사망률을 감소시키기 위하여 일차 예방 목적으로 사용해야 한다. (Class I, Level of Evidence C)
3. 잦은 입원, 악성종양, 심한 신기능장애 등의 동반질환이 심각하여 급사가 아닌 다른 원인에 의한 사망 위험도가 높은 환자에서 ICD의 효과는 불분명하다. (Class IIb, Level of Evidence C)

## 2018 업데이트

1. ICD는 비허혈성 심부전 혹은 심근경색 후 40일이 경과된 허혈성 심부전 환자가 좌심실 박출률이 35% 이하이고, 적절한 약물치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 II-III의 증상을 가지며, 1년 이상 생존이 가능한 경우 사망률을 감소시키기 위하여 일차 예방 목적으로 사용해야 한다. (Class I, Level of Evidence A)
2. ICD는 심근경색 후 40일이 경과된 허혈성 심부전 환자가 좌심실 박출률이 30% 이하이고, 적절한 약물치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 I의 증상을 가지며, 1년 이상 생존이 가능한 경우 사망률을 감소시키기 위하여 일차 예방 목적으로 사용해야 한다. (Class I, Level of Evidence A)
3. 잦은 입원, 악성종양, 심한 신기능장애 등의 동반질환이 심각하여 급사가 아닌 다른 원인에 의한 사망 위험도가 높은 환자에서 ICD의 효과는 불분명하다. (Class IIb, Level of Evidence B)
4. 2개 이상의 위험 요인(비지속성 심실빈맥, 좌심실 박출률 < 45%, nonmissense 변이, 남자)를 가진 *Lamin A/C* 변이에 의한 비허혈성 심근병증 환자에서, 1년 이상의 생존이 기대되는 경우, ICD가 도움이 될 수 있다. (Class IIa, Level of Evidence B-NR)



비허혈성 심근병증에서 심율동전환 제세동기의 삽입은 기존의 임상시험 결과 및 이의 메타 분석 결과를 참고하였을 때 급성 심장사와 모

든 원인에 의한 사망을 줄이는 데 효과적인 것으로 판단된다.<sup>36-42</sup>

표 7. ICD의 요양급여 적용기준(국민건강보험)

**심부전**

- 1) 심근경색 발생 후 40일 경과한 허혈성 심부전으로 적절한 약물치료에도 불구하고 아래에 해당하며 1년 이상 생존이 예상되는 경우<sup>43</sup>
  - 가) 박출률(Ejection Fraction, EF)  $\leq 30\%$
  - 나) 박출률(EF) 31-35%로 NYHA 기능등급 II, III의 증상을 보이는 경우
  - 다) 박출률(EF)  $\leq 40\%$  환자로 비지속성 심실빈맥이 있으며 임상전기생리학적검사서 혈역동학적으로 의미있는 심실세동이나 지속성 심실빈맥이 유발되는 경우
- 2) 비허혈성 심부전으로 3개월 이상의 적절한 약물치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 II, III의 증상을 보이는 박출률(EF)  $\leq 35\%$ 인 환자에서 1년 이상 생존이 예상되는 경우<sup>39</sup>
- 3) 비후성 심근병증
  1. 16세 이상 환자에서 5년 급성 심장사(sudden cardiac death at 5 years)의 위험률이 6% 이상이고 1년 이상 생존이 예상되는 경우
  2. 16세 미만 환자에서 아래의 (가)-(라) 중 두 가지 이상에 해당되는 경우
    - 가) 좌심실 중격의 과도한 비후( $\geq 30\text{mm}$  또는 Z-score  $\geq 6$ )
    - 나) 원인을 알 수 없는 실신
    - 다) 비지속성 심실빈맥
    - 라) 급성 심장사의 가족력

# 13. 심장재동기화 치료

## 2016 만성 심부전 진료지침

1. CRT는 좌심실 박출률 35% 이하, 동성리듬, 좌각차단, QRS 간격 120-149 ms, 적절한 약물 치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 II-III 및 보행 가능한 IV 증상 환자에서 타당하다. (Class IIa, Level of Evidence A)

## 2018 업데이트

1. CRT는 좌심실 박출률 35% 이하, 동성리듬, 좌각차단, QRS 간격 120-149 ms, 적절한 약물 치료에도 불구하고 NYHA 기능등급 II-III 및 보행 가능한 IV 증상 환자에서 타당하다. (Class IIa, Level of Evidence B)
2. CRT는 NYHA 기능등급 I-II 증상 환자에서 동성리듬, 비좌각차단, 그리고 QRS 간격이 150 ms 이하일 경우 추천되지 않는다. (Class III, Level of Evidence B)
3. CRT는 1년 이상 생존이 예상되지 않는 환자에게서 추천되지 않는다. (Class III, Level of Evidence C)

최근 심방세동 환자에서의 CRT의 유용성에 대한 임상 시험의 결과들이 진료지침에 많이 반영되었다.<sup>44-49</sup> 아울러 NYHA 기능등급 I-II 증상 환자에서 동성리듬, 비좌각차단, 그리고

QRS 간격이 150 ms 이하일 경우에는 CRT가 추천되지 않음을 명확히 기술하였다.<sup>50-52</sup> 아울러 1년 이상의 생존이 예상되지 않는 환자에게서도 CRT는 추천되지 않음을 명시하였다.<sup>53</sup>

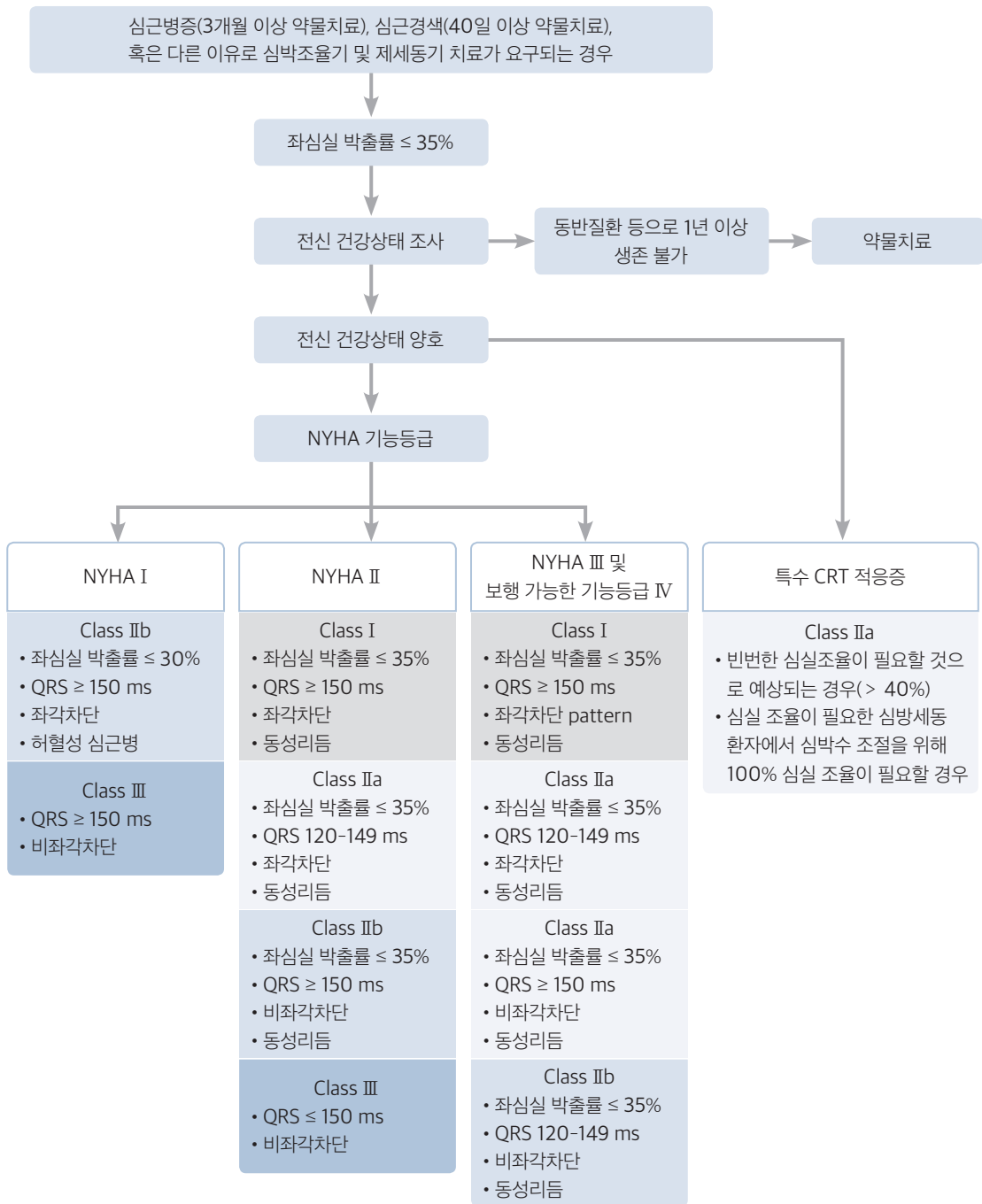


그림 4. CRT의 적응증 알고리즘

**표 8. CRT 요양급여 적용기준(국민건강보험)**

CRT는 심실을 재동기화함으로써 심부전을 개선시킬 수 있는 근거가 있는 경우에 시행함을 원칙으로 하되, 다음에 해당하는 경우에는 요양급여(일부 본인부담)를 인정하며, 동 기준 이외에 시행한 경우 시술료 및 치료재료 요양급여 비용은 전액 본인이 부담함.

**CRT-P (CRT-Pacemaker)**

- 3개월 이상의 적절한 약물치료에도 불구하고 증상이 지속되는 아래의 심부전 환자

1) 동율동(sinus rhythm)의 경우

가) QRS duration  $\geq 130$  ms인 좌각차단(LBBB)으로 박출률(EF)  $\leq 35\%$ 이고, NYHA 기능등급 II-III 또는 거동이 가능한 기능등급 IV에 해당하는 경우

나) QRS duration  $\geq 150$  ms인 비좌각차단(non-LBBB)으로 박출률(EF)  $\leq 35\%$ 이고, NYHA 기능등급 III 또는 거동이 가능한 기능등급 IV에 해당하는 경우

2) 영구형 심방세동(permanent atrial fibrillation)의 경우

가) QRS duration  $\geq 130$  ms로 박출률(EF)  $\leq 35\%$ 이고, NYHA 기능등급 III 또는 거동이 가능한 기능등급 IV에 해당하는 경우

나) 박출률(EF)  $\leq 35\%$ 인 환자에서 심박수 조절을 위해 방실결절차단술(AV junction ablation)이 필요한 경우

3) 기존의 심박동기(pacemaker)나 심율동 전환제세동기(ICD)의 기능향상이 필요한 경우

- 박출률(EF)  $\leq 35\%$ 이고 NYHA 기능등급 III 또는 거동이 가능한 IV 환자에서 심조율의 비율이 40% 이상인 경우<sup>46, 54-56</sup>

4) 심박동기(pacemaker)의 적응증에 해당하는 경우

- 박출률(EF)  $\leq 40\%$ 인 환자에서 심조율의 비율이 40% 이상으로 예상되는 경우(3개월 이상의 적절한 약물치료가 없는 경우에도 인정 가능함)<sup>46, 54-56</sup>

CRT-D (CRT-Defibrillator)는 CRT-P와 ICD 기준에 모두 적합한 경우에 인정하되, 상기 1) 가)에 해당하면서 NYHA 기능등급 II인 경우에는 QRS duration  $\geq 130$  ms인 좌각차단(LBBB)이고 박출률  $\leq 30\%$ 인 경우 인정함

상기 적응증 이외 심장재동기화치료가 반드시 필요한 경우 진료내역 및 담당의사의 소견서 등을 참조하여 사례별로 인정함

# 14. 좌심실의 기계적 보조장치

삽입형 심실보조장치는 2018년 10월 이후 급여화되었다. 행위수가는 삽입술과 교환술, 제거술, 모니터링 수가 등으로 구분되며, 치료재료는 신청금액 최저가를 상한금액으로 결정하되 매년 모니터링을 통해 실시 건수와 연계해 상한금액 재평가를 추진한다. 현재 삽입술은 1억 3천~5천만원, 교환술은 1억 4천~6천만원, 제거술은 6백~8백만원 수준이다. 국민건강보험 요양급여가 적용될 경우 말기 심부전 환자는 희귀난치질환에 해당되어 본인 부담률

은 총 비용의 5%가 적용된다. 심장이식 가교치료 목적인 경우 급여 적용을 원칙으로 하고, 심장이식 대체 목적인 경우 적응증 부합 여부 등 사전심사를 거쳐 급여 또는 선별급여를 적용한다. 보건복지부와 건강보험심사평가원은 이를 위해 실시가능 의료기관을 지정하고 있으며, 최근 2년간 심장이식 수술을 매년 3례 이상 실시한 의료기관 그리고 흉부외과와 심장내과 전문의, 간호사, 사회복지사 등 담당진료팀과 모니터링 장비 등을 지정기준에 포함하고 있다.

표 9. 좌심실 보조장치 치료술의 요양급여 적용기준(국민건강보험)

심실 보조장치 치료술 실시기관 요건
심실 보조장치 치료술을 실시하고자 하는 기관은 아래의 요건을 갖추어야 한다.
- 아래 -
1. 실시기관에는 다음 각 호의 인력이 1인 이상 상근하여야 한다.
가. 흉부외과 전문의
나. 순환기 질환 진료를 전문적으로 수행하는 내과전문의 (다만, 소아의 경우 순환기 질환 진료를 전문적으로 수행하는 소아청소년과 전문의)
다. 심실 보조장치 모니터링 담당 간호사
라. 사회복지사
2. 실시기관은 신청일로부터 최근 2년간 3례 이상 심장이식술을 실시하고 건강보험으로 청구한 내역이 확인되어야 한다.
3. 이식형 좌심실 보조장치 치료술 실시기관은 VAD monitor, Doppler flowmeter를 갖추어야 한다.

(계속)

## 심실 보조장치 치료술 요양급여 기준

### 1. 적응증

#### ① 이식형 좌심실 보조장치 치료술

- 가. 심장이식 대기자로 등록된 말기심부전환자의 심장이식 가교 치료시(Bridge To Transplant, BTT)
- 나. 심장이식이 적합하지 않은 말기심부전 환자에서 약물치료(베타차단제 등) 또는 기계순환보조(IABP, ECMO)치료에도 불구하고 심한 증상이 2개월 이상 지속되고, 다음 중 하나 이상을 충족하는 경우(Destination Therapy)

- 다음 -

- 1) LVEF < 25%이거나 이에 준하는 심실 기능부전의 증거가 있으면서, peak  $\text{VO}_2$  < 12 mL/kg/min(단, 베타차단제 불응성인 경우는 peak  $\text{VO}_2$  < 14 mL/kg/min) 혹은 동등한 운동능력 검사 결과가 있는 경우
- 2) 정맥 강심제에 의존적인 상태로 투여를 중단할 수 없는 경우
- 3) 점진적 신장 혹은 간장 부전이 있고 이의 원인이 심부전으로 증명된 경우(PCWP 20 mmHg 이상이면서, 수축기 혈압 90 mmHg 이하 혹은 Cardiac Index가 2.0 L/min/m<sup>2</sup> 이하)

#### ② 체외형 심실 보조장치 치료술

- 가. 재태연령 37주 이상이고 체중 3 kg 이상인 경우부터 18세 미만의 심장이식 대기자로 등록된 중증 심부전 환자로, 다음 중 하나 이상을 충족하는 경우

- 다음 -

- 1) 최대한의 심부전 치료에도 불구하고 NYHA IV 수준의 심부전이 지속되고, 강심제에 의존하며 전신 장기기능이 진행성으로 악화된 경우
- 2) 악성 심근염 등으로 보조순환기가 장착되어 중지가 어려운 경우
- 3) 치료 불가능한 치명적인 부정맥이 지속되는 경우

### 2. 금기증

아래와 같은 경우 시술을 승인하지 않으며, 대상자가 다음의 경우에 부합되는지 여부는 VAD 위원회의 결정에 따름

- 다음 -

#### ① 이식형 좌심실 보조장치 치료술

- 가. 지속적 혈액투석을 하는 말기신부전
- 나. 비가역적 장기부전(신장, 간, 폐 등)
- 다. 중증 뇌손상
- 라. 패혈증
- 마. 장기적 항응고 치료가 불가능한 경우
- 바. 말기 암 등으로 인해 장기적 생존이 제한적인 경우

#### ② 체외형 심실 보조장치 치료술

- 가. 추후 심장 단독 혹은 심장 포함 다중 장기 이식이 불가능한 경우
- 나. 심실보조장치 삽입 후에도 회복을 기대하기 어려운 비가역적 장기부전(신장, 간, 폐 등)
- 다. 중증 뇌손상
- 라. 조절되지 않는 패혈증
- 마. 장기적 항응고 치료가 불가능한 경우
- 바. 말기 암 등으로 인해 장기적 생존이 제한적인 경우

## 심실 보조장치 치료술용 치료재료 요양급여 기준

### 1. 이식형 좌심실 보조장치

이식형 좌심실 보조장치 치료술에 사용되는 치료재료는 Implantable Left Ventricular Assist System과 Battery로 구분하여 급여하며, 첫 시술에는 Implantable Left Ventricular Assist System 1개와 Battery 4개를 인정함. 다만, Battery 수명 등으로 인하여 교체가 필요한 경우 실사용량으로 인정함.

### 2. 체외형 심실 보조장치

체외형 심실 보조장치 치료술에 사용되는 치료재료는 Pump, Cannula, 기타 재료로 구분하여 실사용량으로 급여 인정함.

# 15. 수술적 치료

## NEW

1. 좌심실 박출률이 감소되어 있고 대동맥판막 협착증이 의심되는 유증상의 환자에게, 판막 치환술 대상자 선별이 필요하며, 저혈류-저압력차 대동맥판막 협착증을 감별하기 위해서 도부타민 부하 심초음파 검사를 고려해야 한다. (Class IIa, Level of Evidence C)
2. 경피적 대동맥판막 치환술은 중증대동맥판막 협착증 환자 중, 심장통합진료를 통해 1년 이상의 생존이 예상되며 수술에 부적합하거나, 경피적 대동맥판막 치환술이 가능한 환자에서 시행할 수 있다. (Class I, Level of Evidence B)
3. 유증상의 중증 대동맥판막 역류증을 보이는 환자화, 무증상이면서 좌심실 박출률이 50% 이하인 중증 대동맥판막 역류증 환자에게 대동맥판막 치환수술 혹은 대동맥판막 성형수술이 추천된다. (Class I, Level of Evidence C)
4. 중증삼첨판막 역류증에서 수술적 치료는 승모판막이나 대동맥판막의 수술적 치료가 필요한 환자, 혹은 우심방 기능저하를 동반하지 않은 단독 1차성 삼첨판막 역류증의 경우에 고려할 수 있다. (Class I, Level of Evidence C)
5. 기능성 승모판막 역류증 환자에서는 최적의 약물치료가 우선되어야 한다. (Class I, Level of Evidence C)
6. 중증 승모판막 역류증에서 수술적 치료는 좌심실 박출률이 감소되어(< 30%) 있는 유증상의 환자에서, 관상동맥우회술과 함께 고려되어야 한다. (Class IIa Level of Evidence C)
7. 허혈을 유발하는 관상동맥병변이 없는 경우에, 좌심실 기능저하(좌심실 박출률 < 30%)가 있는 단독 중증 승모판막 역류증에서 심장이식을 대체하기 위하거나 연기하기 위한 수술로 고려할 수 있다. (Class IIb, Level of Evidence C)

심장판막질환은 급성 심부전을 일으킬 수 있는 대표적인 원인질환이다. 심장판막질환이 동반된 심부전 환자는 고위험군 환자로 분류되기 때문에, 이들에서 판막질환의 치료는 심장통합진료를 통해 여러 가지 치료법의 손익을 철저히 파악한 이후에 결정되어야 한다. 치료 방법과 무관하게 모든 환자에게 최적의 약물치료를 시행해야 하며, 특히 앤지오텐신전환효소억제제, 앤지오텐신 수용체 길항제, 칼슘채널억제제, 나이트레이트 약물은 혈압 저하를 일으키지 않도록 조심스럽게 사용해야 한다.<sup>1</sup>

## 대동맥판막 협착증

좌심실 박출률이 감소되어 있고 대동맥판막 협착증이 의심되는 유증상의 환자에서는 적절한 판막치환술의 대상자를 선별이 중요하다. 특히, ‘저혈류-저압력차 대동맥판막 협착증(판막 넓이  $< 1 \text{ cm}^2$ , 좌심실 박출률  $< 40\%$ , 평균 압력차  $< 40 \text{ mmHg}$ )’ 환자들은 도부타민 부하 심초음파 검사를 시행하여, 중등도 대동맥판막 협착증과 중증 대동맥판막 협착증 간의 감별이 필요하다.

중증 대동맥판막 협착증이 동반된 심부전 환자에서의 경피적 대동맥판막 치환술 대상자 선정에 절대적인 기준은 없다. 다만, 심장통합진료를 통해서 1년 이상의 생존이 예상되며 수술에 부적합한 환자, 또한 환자의 위험인자와 대동맥/대동맥판막의 해부학적 구조를 고려하여 경피적 대동맥판막 치환술이 가능한 환자에서 시행할 수 있다. 특히, 최근에는 고위험군뿐

아니라 중등도 이하의 위험군 환자에게도 경피적 대동맥판막 치환술을 시행하는 연구 결과들이 발표되고 있어, 향후 경피적 대동맥판막 치환술의 적응증은 변화될 것으로 예상된다.<sup>57,58</sup>

## 대동맥판막 역류증

유증상의 중증 대동맥판막 역류증을 보이는 환자들과, 무증상이면서 좌심실 박출률이  $50\%$  이하인 중증 대동맥판막 역류증 환자들에게 대동맥판막 치환수술 혹은 대동맥판막 성형수술이 추천된다.<sup>59</sup>

## 승모판막 역류증

유증상의 1차성 승모판막 역류증 환자에서 수술적 치료는 기타 수술금기증이 없는 환자에서 고려되어야 한다. 승모판막 치환술과 승모판막 성형술은 승모판막의 해부학, 환자의 특성, 집도의의 경험을 고려해서 결정해야 한다.

2차성 승모판막 역류증은 좌심실 확장과 좌심실 재형성에 의해 발생하며, 이는 최적의 약물치료로도 상당 부분 호전될 수 있다. 수술적 치료는 좌심실 박출률이 감소되어( $< 30\%$ ) 있는 유증상의 환자에서, 관상동맥우회술과 함께 고려되어야 한다. 심방세동이 동반되어 있는 경우에는 이에 대한 수술적 치료 및 좌심방이 절제술이 고려될 수 있다. 허혈을 유발하는 관상동맥병변이 없는 경우에 좌심실 기능저하(좌심실 박출률  $< 30\%$ )가 있는 단독 중증 승모판



막 역류증에서 수술적 치료의 효과가 명확하지 않으나, 심장이식을 대체하기 위하거나 연기하기 위한 수술로 고려할 수 있다. 중등도 이상의 승모판막 역류증이 있는 심부전 환자에서 수술이 불가능할 경우에 경피적 승모판막 중재술을 고려해볼 수 있으나, 이에 대해서는 추가 연구가 필요하다.<sup>60,61</sup>

## 삼첨판막 역류증

삼첨판막 역류증은 우심방의 압력과 용적 부하

를 증가시키기 때문에 심부전을 악화시킨다. 중증삼첨판막역류증이 일으키는 우심부전 증상을 완화하기 위해서 이뇨제가 사용되어야 하며, 간우혈이 동반된 경우에는 염류코르티코이드 길항제의 병합요법이 도움이 되기도 한다.<sup>1</sup> 조절되지 않는 중증삼첨판막역류증에서의 수술적 치료 적응증은 아직 명확하지 않으며, 승모판막이나 대동맥판막의 수술적 치료가 필요한 환자, 혹은 우심방 기능저하를 동반하지 않은 단독 1차성 삼첨판막 역류증의 경우에 고려할 수 있다.<sup>62</sup>

# 16. 심장이식

## NEW

1. 심폐 운동 검사를 통한 환기 가스 분석은 심장이식을 받아야 할 것으로 생각되는 심부전 환자를 평가하는 데 유용하다. 베타차단제를 복용하는 환자의 경우 최대산소소모량(peak oxygen consumption,  $VO_2$ )은 12 mL/kg/min 이내, 베타차단제에 견디지 못하는 환자는 14 mL/kg/min 이내일 때 심장이식을 고려해 볼 수 있다. (Class I, Level of Evidence B)
2. 우심실 도자술은 모든 성인 심장이식 대기자에게 시행되어야 하며 심장이식 전에 주기적으로 시행되어야 한다. (Class I, Level of Evidence C)
3. 주기적인 우심실 도자술은 소아의 경우에는 일상적으로 시행되어서는 안 된다. (Class III, Level of Evidence C)

### 표 10. 보편적으로 받아들여지는 심장이식의 적응증<sup>63</sup>

- 적절한 약물 치료와 기구치료에도 불구하고 지속해서 증상을 보이는 좌심실 기능 저하 심부전
- NYHA 기능등급 IIIb-IV
- 좌심실 박출률 < 35%\*
- 운동부하 심폐 검사(cardiopulmonary exercise test)에서 최대산소소모량( $VO_{2max}$ )  $\leq$  12-14 mL/kg/min,
- 혹은  $VO_{2max}$  < 50% predicted, 혹은 VE/ $VCO_2$  slope > 35<sup>†</sup>
- 호전된 것으로 예측되지 않는 심인성 쇼크
- 급성 심근경색
- 급성 심근염
- 적절한 약물치료와 수술, 시술 이후에도 추가적인 시술이나 수술이 불가능한 지속적인 협심증 환자
- 항부정맥제 사용이나 기구 혹은 전극도자 절제술에도 불구하고 지속되는 심실 부정맥
- 심한 증상이 있는 비후성 혹은 제한성 심근병증
- 전이되지 않은 심장내 종양 환자
- 고착화된 폐동맥 고혈압이 없는 선천성 심질환

NYHA = New York Heart Association; VE/ $VCO_2$ : minute ventilation/carbon dioxide production slope;  $VO_{2max}$  = maximal oxygen uptake. **리마크 확인 부탁드립니다**

\* 단순히 낮은 좌심실 박출률 저하만은 심이식의 적응증이 되지는 않는다.

† NYHA 기능등급 이상 소견이 없는 운동부하 심폐 검사 이상 소견은 이식의 적응증이 되지 않는다.

표 11. 심장이식 금기증<sup>63</sup>

나이	70세 이상의 환자는 가지고 있는 기저 질환의 여부에 따라 상대적인 금기가 된다.
비만	BMI 30 kg/m <sup>2</sup> 이하 환자가 이식이 권고되며 대부분 센터에서는 BMI 35 kg/m <sup>2</sup> * 이하의 환자를 이식한다.
암	활동적인 암은 절대금기이다. 치료되는 저등급(low grade) 암 혹은 치료된 암은 암 전문의와 상의 후 이식에 대해 논할 수 있다.
폐고혈압	혈관확장제와 승압제 사용에도 폐혈관저항(PVR)이 3 wood units 이상 되는 환자는 심장이식의 금기가 된다. 그와 같은 환자들은 심실 보조장치 사용 후 재평가해 볼 수 있다.
당뇨	조절되지 않는 당뇨나 그와 연관된 장기 손상은 이식의 절대 금기가 된다.
신기능 이상	당뇨와 연관된 신기능 이상은 이식의 절대 금기가 된다(이와 같은 경우 심장-신장 동시 이식을 고려).
간경변	만일 심장으로 인한 간경변은 이식의 절대 금기가 된다(이와 같은 경우 심장-간 동시 이식을 고려).
말초혈관 이상	우회술 혹은 재개통이 불가능한 병변은 이식의 절대 금기가 된다.
감염	활동하는 감염, HIV 그리고 C형 간염은 대부분 기관에서 금기이나 C형 간염약의 개발로 몇 기관에서는 시행하기도 한다.
약물 남용	6개월간 금연, 금주를 요하며 약물 남용자는 신경정신과의 자문을 요청한다.
사회 정신적인 문제	복약 순응도가 떨어지고 주위에 돌볼 수 있는 가족의 부재인 경우, 치매의 경우는 절대 금기이다. 지체 장애의 경우는 상대적인 금기가 된다.

BMI = body mass index; HIV = human immunodeficiency virus

심장이식의 적응이 되는 환자는 질병관리본부 장기이식관리센터(KONOS, Korean Network for Organ Sharing)에 이식을 대기하고

응급도에 따라 이식 순서가 결정된다. 아래 표는 2017년 07월 새롭게 개정된 한국의 심장이식 응급도이다.

표 12. 한국의 심장이식 응급도

응급도 순위	항 목	
응급도 0	다음 중 한 가지 이상 해당하여야 한다(8일 이내 재등록).	1) 체외막형 심폐기(V-A ECMO)* 가동 중인 환자
		2) 심부전으로 인한 인공호흡 중인 환자
		3) 기계적 순환 보조장치가 필요한 심실빈맥/심실세동
		4) 삽입형 심실 조력 장치(VAD)를 가진 환자가 심각한 합병증**으로 중환자실에 입실하는 경우
		5) 비삽입형 심실조력장치(VAD)***

(계속)

응급도 순위	항 목	
응급도 1	입원한 환자로 등록일 기준으로 다음 한 가지 이상 해당하는 경우를 말한다. 단, 2)의 경우는 입원하지 않은 환자도 포함한다(8일 이내 재등록).	1) 인공심장(Artificial heart) 2) 심실조력 장치(VAD) 3) 대동맥내 풍선 펌프가 있는 경우 4) 연속적으로 4주 이상 정맥 내 강심제 투여 중인 환자 5) 최소 1주 이상 고용량****의 단일 강심제 또는 두 가지 이상의 중증도 이상용량*의 강심제가 필요한 경우 6) 지속성 심실빈맥/심실세동이 자주 반복되거나 심실재세동기(ICD)가 자주 작동하는 경우 - 항부정맥제를 사용 중이거나 부정맥 시술을 시행했던 경우로 24시간 이내 3회 혹은 그 이상의 심실빈맥/심실세동이 나타나거나 ICD가 3회 혹은 그 이상 작동한 경우(재신청 기간 내에 3회 이상이 나타난 경우)
응급도 2	다음 중 한 가지 이상 해당하여야 한다(30일마다 재신청).	1) 등록일 기준으로 최소 1주 이상 강심제 투여 중이나 응급도 1의 기준에 맞지 않는 경우 2) 항부정맥제를 사용 중이거나 부정맥 시술을 시행했던 경우로 심실빈맥/심실세동이 나타나거나 ICD가 작동한 경우
응급도 3	응급도 0, 1, 2에 해당하지 않는 경우를 말한다.	
응급도 7	심장이식 대기 보류인 상태	

\* 기계적순환보조장치 ECMO를 제외한 기계순환 장치로 IABP나 VAD

\*\* 심각한 합병증: 혈전색전증, 심실조력장치감염, mechanical failure, 반복적 심실성부정맥

\*\*\* 비삽입형 우심실, 좌심실, 양심실 조력장치

\*\*\*\*고용량 또는 중증도 강심제(단위:  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ )

구분	도파민	도부타민	밀리논	에피네프린	노르에피네프린	이소프로테레놀
고용량	10	10	0.75	0.1	0.1	0.05
중증도	5	5	0.5	0.05	0.05	0.03

심폐 운동 검사를 통한 환기 가스 분석은 심장이식을 받아야 할 것으로 생각되는 심부전 환자를 평가하는 데 있어서 유용하며 정기적으로 시행되어야 한다. 이때 측정하는 변수들은 최대산소소모량( $\text{VO}_2\text{max}$ ), 이산화탄소 배출량, 분당 환기량, 환기/무산소 역치 등이며, 이 중에서도 분당 산소 소모량이 유산소 운동 능

력의 가장 좋은 지표로 생각된다. 운동부하 검사와 함께 실시한 환기가스 분석 자료는 심부전 환자 평가에서 그 신뢰성과 중요성이 이미 입증되었다. 이 검사는 보행성(ambulatory) 심부전 환자 중에서 심장이식 수술을 고려해야 할 정도로 나쁜 예후를 가진 환자를 발견하는데 도움이 된다.<sup>64</sup>

우심실 도자술은 심장이식을 앞둔 환자를 평가하는 데 중요한 검사이다. 심장이식을 위한 대기 기간이 길어질 경우 3-6개월 주기마다 시행되는 것을 권고하지만 환자의 상태와 이식 센터에 맞추어 개별화가 필요하다. 소아의 경우 주기적인 우심실 도자술은 권고되지 않는다. 우심실 도자술 시행시 폐동맥 수축

기압이 50 mmHg 이상인 환자 혹은 trans-pulmonary gradient가 15 이상 혹은 폐혈관 저항(PVR)이 3 wood units (전심동맥압이 85 mmHg 이상 유지되면서) 이상인 환자들은 vasodilator challenge를 시도해 봐서 폐혈관 저항이 감소하는지 확인해야 한다.<sup>64</sup>

1. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2016;18(8):891-975.
2. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016;37(27):2129-200.
3. Ledwidge M, Gallagher J, Conlon C, et al. Natriuretic peptide-based screening and collaborative care for heart failure: the STOP-HF randomized trial. *JAMA* 2013;310(1):66-74.
4. Anker SD, Koehler F, Abraham WT. Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet*. 2011;378(9792):731-9.
5. Chaudhry SI, Mattera JA, Curtis JP, Spertus JA, Herrin J, Lin Z, et al. Telemonitoring in patients with heart failure. *N Engl J Med*. 2010;363(24):2301-9.
6. Koehler F, Winkler S, Schieber M, Sechtem U, Stangl K, Bohm M, et al. Telemedical Interventional Monitoring in Heart Failure (TIM-HF), a randomized, controlled intervention trial investigating the impact of telemedicine on mortality in ambulatory patients with heart failure: study design. *Eur J Heart Fail*. 2010;12(12):1354-62.
7. Angermann CE, Stork S, Gelbrich G, Faller H, Jahns R, Frantz S, et al. Mode of action and effects of standardized collaborative disease management on mortality and morbidity in patients with systolic heart failure: the Interdisciplinary Network for Heart Failure (INH) study. *Circ Heart Fail*. 2012;5(1):25-35.
8. Lyngå P, Persson H, Hägg-Martinell A, Hägglund E, Hagerman I, Langius-Eklöf A, et al. Weight monitoring in patients with severe heart failure (WISH). A randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(4):438-44.
9. Boyne JJ, Vrijhoef HJ, Crijns HJ, De Weerd G, Kragten J, Gorgels AP, et al. Tailored telemonitoring in patients with heart failure: results of a multi-centre randomized controlled trial. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(7):791-801.
10. Hindricks G, Taborsky M, Glikson M, Heinrich U, Schumacher B, Katz A, et al. Implant-based multiparameter telemonitoring of patients with heart failure (IN-TIME): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2014;384(9943):583-90.
11. Abraham WT, Adamson PB, Bourge RC, Aaron MF, Costanzo MR, Stevenson LW, et al. Wireless pulmonary artery haemodynamic monitoring in chronic heart failure: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2011;377(9766):658-66.
12. McMurray JJ, Packer M, Desai AS, Gong J, Lefkowitz MP, Rizkala AR, et al. Angiotensin-neprilysin inhibition versus enalapril in heart failure. *N Engl J Med*. 2014;371(11):993-1004.
13. Cha MJ, Choi EK, Han KD, Lee SR, Lim WH, Oh S, et al. Effectiveness and Safety of Non-Vitamin K Antagonist Oral Anticoagulants in Asian Patients With Atrial Fibrillation. *Stroke*. 2017;48(11):3040-8.
14. Lee SR, Choi EK, Han KD, Jung JH, Oh S, Lip GYH. Edoxaban in Asian Patients With Atrial Fibrillation: Effectiveness and Safety. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(8):838-53.
15. Steffel J, Verhamme P, Potpara TS, Albaladejo P, Antz M, Desteghe L, et al. The 2018 European Heart Rhythm Association Practical Guide on the use of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants in patients with atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 2018;39(16):1330-93.

16. Lee JM, Joung B, Cha MJ, Lee JH, Lim WH, Kim TH, et al. 2018 KHRS Guidelines for Stroke Prevention Therapy in Korean Patients with Nonvalvular Atrial Fibrillation. *Korean J Med*. 2018;93(2):87-109.
17. Lee KH, Joung B, Lee SR, Hwang YM, Park J, Baek YS, et al. 2018 KHRS Expert Consensus Recommendation for Oral Anticoagulants Choice and Appropriate Doses: Specific Situation and High Risk Patients. *Korean J Med*. 2018;93:110-32.
18. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301(14):1439.
19. Taylor RS, Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJ, Dalal H, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Apr 27;(4):CD003331.
20. Jewiss D, Ostman C, Smart NA. The effect of resistance training on clinical outcomes in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016;221:674. Epub 2016 Jul 5.
21. Giuliano C, Karahalios A, Neil C, Allen J, Levinger I. The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure - A meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017;227:413. Epub 2016 Nov 7.
22. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D, Ahlsson A, Atar D, Casadei B, et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016;37(38):2893-62.
23. Lim WH, Choi EK, Joung B, Choi KJ. 2018 Korean Heart Rhythm Society Guidelines for The Rate Control of Atrial Fibrillation. *Korean J Med*. 2018;93:133-9.
24. Brignole M, Pokushalov E, Pentimalli F, Palmisano P, Chieffo E, Occhetta E, et al. A randomized controlled trial of atrioventricular junction ablation and cardiac resynchronization therapy in patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS. *Eur Heart J*. 2018 Aug 26. doi: 10.1093/eurheartj/ehy555.
25. Kang KW, Shim J, Ahn J, Lee DI, Kim J, Joung B, Choi KJ. 2018 Korean Heart Rhythm Society Guidelines for Antiarrhythmic Drug Therapy in Non-valvular Atrial Fibrillation. *Korean J Med*. 2018;93:140152.
26. Roy D, Talajic M, Nattel S, Wyse DG, Dorian P, Lee KL, et al. Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure. *N Engl J Med*. 2008;358(25):2667-77.
27. Heart Failure Society of America, Lindenfeld J, Albert NM, Boehmer JP, Collins SP, Ezekowitz JA, et al. HFSA 2010 Comprehensive Heart Failure Practice Guideline. *J Card Fail*. 2010;16(6):e1-194.
28. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(19):2199-69. doi: 10.1016/j.jacc.2017.11.006. Epub 2017 Nov 13.
29. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Colvin MM, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(6):776-803. doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.025. Epub 2017 Apr 28.
30. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Fitchett D, Bluhmki E, Hantel S, et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373(22):2117-28.
31. Fitchett D, Zinman B, Wanner C, Lachin JM, Hantel S, Salsali A, et al. Heart failure outcomes with empagliflozin in patients with type 2 diabetes at high cardiovascular risk: results of the EMPA-REG OUTCOME® trial. *Eur Heart J*. 2016;37(19):1526-34.
32. Cowie MR, Woehrle H, Wegscheider K, Angermann C, d'Ortho MP, Erdmann E, et al. Adaptive Servo-Ventilation for Central Sleep Apnea in Systolic Heart Failure. *N Engl J Med*. 2015;373(12):1095-105.
33. Kaneko Y, Floras JS, Usui K, Plante J, Tkacova R, Kubo T, et al. Cardiovascular effects of continuous positive airway pressure in patients with heart failure and obstructive sleep apnea. *N Engl J Med*. 2003;348(13):1233-41.
34. Mansfield DR, Gollogly NC, Kaye DM, Richardson M, Bergin P, Naughton MT. Controlled trial of continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea and heart failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;169(3):361-6.

35. Usui K, Bradley TD, Spaak J, Ryan CM, Kubo T, Kaneko Y, et al. Inhibition of awake sympathetic nerve activity of heart failure patients with obstructive sleep apnea by nocturnal continuous positive airway pressure. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(12):2008-11.
36. Bänsch D, Antz M, Boczor S, Volkmer M, Tebbenjohanns J, Seidl K, et al. Primary prevention of sudden cardiac death in idiopathic dilated cardiomyopathy: The cardiomyopathy trial (cat). *Circulation*. 2002;105(12):1453-8.
37. Strickberger SA, Hummel JD, Bartlett TG, Frumin HI, Schuger CD, Beau SL, et al. Amiodarone versus implantable cardioverter-defibrillator: Randomized trial in patients with nonischemic dilated cardiomyopathy and asymptomatic nonsustained ventricular tachycardia--amiovirt. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(10):1707-12.
38. Kadish A, Dyer A, Daubert JP, Quigg R, Estes NA, Anderson KP, et al. Prophylactic defibrillator implantation in patients with nonischemic dilated cardiomyopathy. *N Engl J Med*. 2004;350(21):2151-8.
39. Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Packer DL, Boineau R, et al. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl J Med*. 2005;352(3):225-37.
40. Bristow MR, Saxon LA, Boehmer J, Krueger S, Kass DA, De Marco T, et al. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *N Engl J Med*. 2004;350(21):2140-50.
41. Kober L, Thune JJ, Nielsen JC, Haarbo J, Videbaek L, Korup E, et al. Defibrillator implantation in patients with nonischemic systolic heart failure. *N Engl J Med*. 2016;375(13):1221-30.
42. Khan SU, Ghimire S, Talluri S, Rahman H, Khan MU, Nasir F, et al. Implantable cardioverter defibrillator in nonischemic cardiomyopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Arrhythm*. 2018;34(1):4-10.
43. Moss AJ, Hall WJ, Cannom DS, Daubert JP, Higgins SL, Klein H, et al. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia. Multicenter automatic defibrillator implantation trial investigators. *N Engl J Med*. 1996;335(26):1933-40.
44. Brignole M, Gammage M, Puggioni E, Alboni P, Raviele A, Sutton R, et al. Comparative assessment of right, left, and biventricular pacing in patients with permanent atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 2005;26(7):712-22.
45. Brignole M, Botto G, Mont L, Iacopino S, De Marchi G, Oddone D, et al. Cardiac resynchronization therapy in patients undergoing atrioventricular junction ablation for permanent atrial fibrillation: A randomized trial. *Eur Heart J*. 2011;32(19):2420-9.
46. Doshi RN, Daoud EG, Fellows C, Turk K, Duran A, Hamdan MH, et al. Left ventricular-based cardiac stimulation post av nodal ablation evaluation (the pave study). *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2005;16(11):1160-5.
47. Gasparini M, Auricchio A, Regoli F, Fantoni C, Kawabata M, Galimberti P, et al. Four-year efficacy of cardiac resynchronization therapy on exercise tolerance and disease progression: The importance of performing atrioventricular junction ablation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(4):734-43.
48. Wilton SB, Leung AA, Ghali WA, Faris P, Exner DV. Outcomes of cardiac resynchronization therapy in patients with versus those without atrial fibrillation: A systematic review and meta-analysis. *Heart Rhythm*. 2011;8(7):1088-94.
49. Upadhyay GA, Choudhry NK, Auricchio A, Ruskin J, Singh JP. Cardiac resynchronization in patients with atrial fibrillation: A meta-analysis of prospective cohort studies. *J Am Coll Cardiol*. 2008;52(15):1239-46.
50. Moss AJ, Hall WJ, Cannom DS, Klein H, Brown MW, Daubert JP, et al. Cardiac-resynchronization therapy for the prevention of heart-failure events. *N Engl J Med*. 2009;361(14):1329-38.
51. Tang AS, Wells GA, Talajic M, Arnold MO, Sheldon R, Connolly S, et al. Cardiac-resynchronization therapy for mild-to-moderate heart failure. *N Engl J Med*. 2010;363(25):2385-95.
52. Rickard J, Bassiouny M, Cronin EM, Martin DO, Varma N, Niebauer MJ, et al. Predictors of response to cardiac resynchronization therapy in patients with a non-left bundle branch block morphology. *Am J Cardiol*. 2011;108(11):1576-80.
53. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. 2009 focused update incorporated into the acc/aha 2005 guidelines for the diagnosis and management of heart failure in adults a report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice



- guidelines developed in collaboration with the international society for heart and lung transplantation. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(15):e1-e90.
54. Wilkoff BL, Cook JR, Epstein AE, Greene HL, Hallstrom AP, Hsia H, et al. Dual-chamber pacing or ventricular backup pacing in patients with an implantable defibrillator: The dual chamber and vvi implantable defibrillator (david) trial. *JAMA*. 2002;288(24):3115-23.
  55. Adelstein E, Schwartzman D, Gorcsan J 3rd, Saba S. Predicting hyperresponse among pacemaker-dependent nonischemic cardiomyopathy patients upgraded to cardiac resynchronization. *J Cardiovasc Electro-physiol*. 2011;22(8):905-11.
  56. Vatankulu MA, Goktekin O, Kaya MG, Ayhan S, Kucukdurmaz Z, Sutton R, et al. Effect of long-term resynchronization therapy on left ventricular remodeling in pacemaker patients upgraded to biventricular devices. *Am J Cardiol*. 2009;103(9):1280-4.
  57. Reardon MJ, Van Mieghem NM, Popma JJ, Kleiman NS, Søndergaard L, Mumtaz M, et al. Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med*. 2017;376(14):1321-31.
  58. Bonow RO, Leon MB, Doshi D, Moat N. Management strategies and future challenges for aortic valve disease. *Lancet*. 2016;387(10025):1312-23.
  59. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, Popescu BA, Edvardsen T, Pierard LA, et al. Recommendations for the echocardiographic assessment of native valvular regurgitation: an executive summary from the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013;14(7):611-44.
  60. Nickenig G, Estevez-Loureiro R, Franzen O, Tamburino C, Vanderheyden M, Lüscher TF, et al. Percutaneous mitral valve edge-to-edge repair: in-hospital results and 1-year follow-up of 628 patients of the 2011-2012 pilot European Sentinel Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(9):875-84.
  61. Puls M, Lubos E, Boekstegers P, von Bardeleben RS, Ouarrak T, Butter C, et al. One-year outcomes and predictors of mortality after MitraClip therapy in contemporary clinical practice: results from the German transcatheter mitral valve interventions registry. *Eur Heart J*. 2016;37(8):703-12.
  62. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739-91.
  63. Kittleson MM, Patel JK, Kobashigawa JA. Chapter 72: cardiac transplantation. In: Fuster V, Harrington RA, Narula J, Eapen ZJ, editors. *Hurst's the Heart*. 14th ed. New York (NY): McGraw-Hill; 2017.
  64. Mehra MR, Canter CE, Hannan MM, Semigran MJ, Uber PA, Baran DA, et al. The 2016 International Society for Heart Lung Transplantation listing criteria for heart transplantation: A 10-year update: *J Heart Lung Transplant*. 2016;35(1):1-23.

2018 KSHF focused update of the 2016 KSHF guideline for the management of  
**CHRONIC HEART FAILURE: 16 THINGS CHANGED**

# 만성 심부전

## 진료지침

---

발행일 | 2018년 11월 16일

발행처 | 대한심부전학회

주소 | (06733) 서울특별시 서초구 서운로 11 서초대우디오빌 509호

전화 | 02-3275-5335

팩스 | 02-3275-5336

e-mail | [khfs@khfs.or.kr](mailto:khfs@khfs.or.kr)

홈페이지 | [www.khfs.or.kr](http://www.khfs.or.kr)

디자인 | (주)대한의학서적

---