2020 KSHF focused update of the 2017 KSHF guideline for the management of

ACUTE HEART FAILURE: 14 THINGS CHANGED

급성 심부전

진료지침

2020 업데이트

대한심부전학회

대한심부전학회
THE KOREAN SOCIETY OF HEART FAILURE

2020 KSHF focused update of the 2017 KSHF guideline for the management of

ACUTE HEART FAILURE: 14 THINGS CHANGED

급성 심부전

진료지침

2020 업데이트

대한심부전학회

대한심부전학회
THE KOREAN SOCIETY OF HEART FAILURE

서 문

대한심장학회 심부전연구회(현 대한심부전학회)는 기획위원회를 중심으로 2016년 만성 심부전, 2017년 급성 심부전 진료지침을 제정하고 유관 학회들의 검토와 지지를 받아 발표한 바 있다. 급성 심부전은 만성 심부전과 다른 병태생리, 기저임상특성, 치료반응을 보이는 것으로 이해하고 있어 처음부터 분리되어 진료지침이 개발되었다. 급성 심부전 진료지침 제정 이후 2년 동안 새로 발표된 임상 연구결과들과 변화된 국내의 의료 현실 등을 고려하여 진료지침의 수정에 대한 요구가 상당하여, 2022년 전면개정에 앞서 일부 내용을 진료지침 업데이트로 발표하게 되었다. 국내 심부전 진료지침은 유럽과 미국의 진료지침 및 관련 자료를 국내 실정에 맞게 수용하였고 우리나라 의료진들의 최근 연구결과를 참고하였다.

2018년 대한심부전학회 산하 진료지침 위원회가 만들어졌고, 13명의 위원들이 개정이 필요한 14개의 주제들을 논의하여 선정하였다. 이뇨제 사용이나 사쿠비트릴/발사르탄(Sacubitril/Valsartan)과 같은 약물에 대한 추가적인 내용이 포함되었고, 심인성 쇼크나 패혈증과 같이 이전 진료지침에서 다루지 않았던 질환군이 추가되었다. 최근 국내 사용이 증가하고 있는 임시형 기계적 순환보조장치(mechanical circulatory support, MCS)와 관련하여 바뀐 국내 진료현장에 실제 도움이 될 수 있는 내용을 추가하였다. 이전 진료지침에서 부정맥 관련해서 빈맥유발성 심근병증만 언급하였으나, 이번 개정판에서는 급성 심부전과 관련된 심방성/심실성 부정맥에 대한 내용을 추가하였다. 관상동맥 재관류술 및 판막질환에 대한 경피적 그리고 수술적 치료에 대한 내용도 추가하였다.

수집된 자료를 분석하여 지침의 권고안을 정하는 일련의 과정은 근거에 기반을 둔 방법으로 진료지침 위원회에서 작성하였다. 권고 종류(class of recommendation, COR)의 평가와 결정은 치료 효과의 정도를 양적으로 분석하여 수립하였는데, 이는 현재 인정되고 있는 치료 혹은 진단 방법의 유용성과 유해성을 평가하여 그 차이에 대한 이익의 크기를 기준으로 하였다. 이러한 치료 효과에 대한 평가 및 결정에 대한 권고안의 확실성을 나타내는 근거 수준(level of evidence, LOE)은 진료지침 위원회에서 그 등급을 분류하여 LOE A, B, C로 순위를 나누었다.

본 업데이트는 현재 국민건강보험 요양급여 기준에 대한 구체적인 내용을 별도 부록으로 정리하여 참고자료의 활용을 높이고자 하였다. 또한 우리나라 환자들을 대상으로 한 최근 임상 연구결과를 추가하고자 노력하였다. 추후 진료지침 전면 개정 시에는 지난 10여 년간 축적된 국내 연구결과들을 정리하여 보다 우리 실정에 적합한 진료지침의 개발을 계획하고 있다. 이번 업데이트는 대한심장학회 진료지침위원회(대한심장학회, 대한고혈압학회, 대한부정맥학회, 대한심혈관중재학회, 대한임상순환기학회, 심장대사증후군학회, 한국심초음파학회, 한국지질동맥경화학회 위원으로 구성)와 대한흉부심장혈관외과학회 심부전수술연구회의 검토와 동의를 받았다. 마지막으로 본 진료지침 개정에 참여한 위원들은 어떤 외부 영향을 받지 않았고, 이해 상충을 배제하기 위해 최선의 노력을 다하였음을 밝힌다.

대한심부전학회 진료지침 제정위원회 위원장

표 1. 권고 종류(class of recommendation, COR) 기준표

	Class Ⅰ 이익 > > > 위험 시술 혹은 치료를 해야 한다.	Class Ⅱa 이익 > > 위험 *필요 목적에 따른 추가 연구들* 시술 혹은 치료 수행이 타당하다.	Class Ⅱb 이익 ≥ 위험 *필요 목적이 광범위한 추가 연구들(등록자료)* 시술 혹은 치료가 도움이 될 것이다.	Class Ⅲ 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 자료를 근거	• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적인 경우 • 다수의 무작위 연구나 메타분석에 충분한 근거가 있는 경우	• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적임을 시사하는 경우 • 다수의 무작위 연구나 메타분석에서 일부 상충하는 근거가 있는 경우	• 권고사항의 유용성과 효과가 덜 확립된 경우 • 다수의 무작위 연구나 메타분석에 크게 상충하는 근거가 있는 경우	• 시술 혹은 치료를 위한 사항이 유용하거나 효과적이지 않고 해가 되는 경우 • 다수의 무작위 연구나 메타분석에 충분한 근거가 있는 경우
Level B 제한된 환자군 대상, 하나의 무작위 연구 혹은 비무작위 연구 자료를 근거	• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적인 경우 • 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구에 근거가 있는 경우	• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적임을 시사하는 경우 • 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구에 일부 상충하는 근거가 있는 경우	• 권고사항의 유용성과 효과가 덜 확립된 경우 • 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구들에 크게 상충하는 근거가 있는 경우	• 시술 혹은 치료를 위한 사항이 유용하거나 효과적이지 않고 해가 되는 경우 • 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구들에 근거가 있는 경우
Level C 매우 제한된 환자군 대상, 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준	• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적인 경우 • 하나의 무작위 연구 또는 비무작위 연구에 근거가 있는 경우	• 시술 혹은 치료가 유용하거나 효과적임을 시사하는 경우 • 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준에 대한 견해가 일치하지 않는 경우	• 권고사항의 유용성과 효과가 덜 확립된 경우 • 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준에 대한 견해가 일치하지 않는 경우	• 시술 혹은 치료를 위한 사항이 유용하거나 효과적이지 않고 해가 되는 경우 • 전문가 견해, 사례 연구 또는 치료의 기준

표 2. 권고 종류(class of recommendation, COR) 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. 추천하지 않는다.

제정위원회

회장

최동주 서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 순환기내과

제정위원장

조현재 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 순환기내과

위원

김민석 (간 사) 울산대학교 의과대학 서울아산병원 심장내과

강도윤 울산대학교 의과대학 서울아산병원 심장내과

강지훈 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 순환기내과

김경진 이화여자대학교 의과대학 이대목동병원 순환기내과

김경희 세종병원 심장내과

김다래 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 순환기내과

김동중 서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 흉부외과

김윤기 고려대학교 의과대학 고대안암병원 순환기내과

양정훈 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 순환기내과

이찬주 연세대학교 의과대학 세브란스병원 심장내과

차명진 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 순환기내과

최종일 고려대학교 의과대학 고대안암병원 순환기내과

목 차

서문 2

집필진 5

1. 이뇨제 8

2. 사쿠비트릴/발사르탄 11

3. 임시형 기계적 순환보조장치 12

4. 좌심실보조장치 및 심장이식 14

5. 심인성 쇼크 17

6. 관상동맥 재관류술 19

7. 심방성 부정맥 20

8. 심실성 부정맥 22

9. 스트레스 심근병증 25

10. 패혈증과 심부전 27

11. 심근염 28

12. 우심부전 30

13. 판막질환 33

14. 급성 심부전의 수술적 치료 35

참고문헌 38

부록 44

1. 이뇨제(Diuretic)

NEW

수분 저류가 있는 심부전 환자에서 주사용 루프 이뇨제 사용 시 신기능 및 혈중 전해질 측정과 함께, 배뇨량과 소변 나트륨 측정을 통한 이뇨제 반응 적절성 평가가 도움이 될 수 있다. (Class IIa, LOE C)

심부전의 주요 증상과 징후는 수분 저류와 울혈로 인하며, 이뇨제를 통한 울혈의 완화는 심부전 치료에 있어 중요한 부분을 차지한다. 그러나 아직까지 이뇨제 사용과 관련된 연구와 적절한 이뇨제 사용의 진료지침은 충분하지 않다. 이뇨제 사용은 특히 신기능의 악화, 이뇨제 저항성, 전해질 불균형 등의 상황을 고려해야 하며, 환자의 적절 체중이 유지되도록 하는 지속적인 용량 조절도 고려해야 한다. 울혈과 수분 저류를 보이는 급성 심부전 환자에서 치료의 목표는 남아 있는 수분 저류가 없도록 하는 충분한 울혈의 완화이다. 외래에서 루프 이뇨제를 복용하던 환자라면, 입원 후 초기 주사용 루프 이뇨제 용량은 기존 경구 용량의 1~2배로 하며 이뇨제를 복용하지 않던 환자는 20~40 mg으로 시작한다.[1,2]

주사용 루프 이뇨제의 주요 작용은 이뇨제 사용 후 첫 2시간 내로 일어나며 이후 6~8시간 동안 기저 나트륨 배설 상태로 회복된다. 그러므로 조기 이뇨제 반응 평가가 권유되며 이를 통해 이뇨제 반응이 적절하지 않은 환자를 찾아낼 수 있고,[1,3~6] 적절한 용량의 증량도 이룰 수 있다. 이뇨제 적절성 평가는 배뇨량과 무작위 단회 소변 나트륨(spot urinary sodium)을 이용하며, 이뇨제 사용 후 6시간 동안 배뇨량이 시간당 100~150 mL를 초과하고 이뇨제 사용 2시간 후 측정한 무작위 단회 소변 나트륨이 50~70 mEq/L를 초과할 경우 이뇨제 반응이 적절하다고 판단한다.[1,5,7,8] 신뢰성 있는 결과를 위해서는 이뇨제 투여 전 환자의 방광을 비워야 한다.

이뇨제 반응이 적절하나 수분 저류가 지속될 경우 12시간마다 유사 용량의 반복 사용이 추천되며, 이뇨제 반응이 적절하지 않으며(6시간 동안 배뇨량 < 100~150 mL/시간 그리고/또는 2시간 후 무작위 단회 소변 나트륨 < 50~70 mEq/L) 수분 저류가 지속될 경우 주사용 루프 이뇨제 용량을 2배로 증량하며, 반복 평가를 통해 최대 용량(400~600 mg/일)까지 증량한다.[1,2]

이뇨제 사용 24시간 이후에도 수분 저류가 지속될 경우, 24시간 동안 소변량이 3~4 L/

일 미만이라면 루프 이뇨제 용량을 2배로 증량하며, 이후 6시간 이내 배뇨량이 100 mL/시간 미만이라면 반복 평가를 통해 최대 용량(400~600 mg/일)까지 2배씩 용량을 증량한다. 최대 용량에 도달했음에도 시간당 소변이 100 mL 미만일 경우 다른 계열(티아지드 계열이나 아세타졸아미드 계열) 이뇨제의 복합 투여를 고려한다. 반면 1일 배뇨량이 5 L를 초과할 경우 이뇨제 감량을 고려한다.

급성 심부전으로 응급실 내원 시 일부 외국 연구에서 응급실 내원 당시부터 빠른 시간 내에 이뇨제 투여가 이루어지는 것이 더 나은 결과를 가져온다고 알려졌으나,[9] 최근 우리나라 급성 심부전 등록자료를 통해 밝혀진 바로는 이뇨제 투여까지의 시간은 사망률과 관계없음이 보고되어[10] 이에 대한 향후 대규모 전향적 연구가 필요할 것이다.

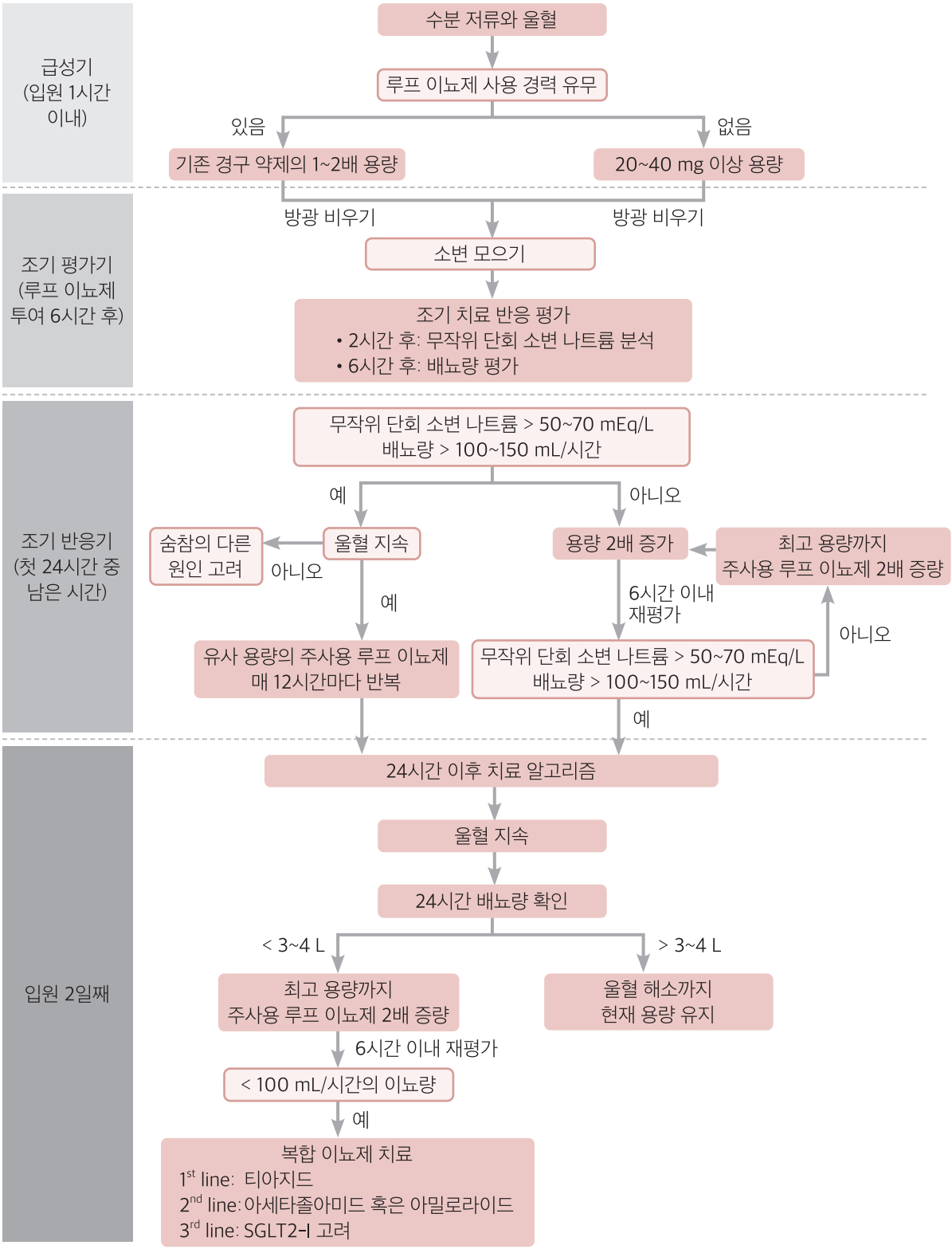


그림 1. 급성 심부전에서 이뇨제 사용의 모식도

2. 사쿠비트릴/발사르탄(Sacubitril/Valsartan)

NEW

급성 비보상성 심부전으로 입원한 환자에서 혈역학적으로 안정된 후 사쿠비트릴/발사르탄(Sacubitril/Valsartan)을 초기 치료로서 고려할 수 있다. (Class IIb, LOE B)

최근 발표된 PIONEER-HF[11]에서는 881명의 급성 비보상성 심부전 환자(EF 40% 이하)들을 혈역학적으로 안정된 상태 이후 사쿠비트릴/발사르탄과 에날라프릴군으로 무작위 배정하여 4주째와 8주째의 NT-proBNP의 감소를 비교하였다. 혈역학적으로 안정된 상태란 6시간 이상 저혈압의 증상이 없고 주사용 이뇨제의 증량 또는 주사용 혈관확장제의 증량이 없고 24시간 이상 주사용 승압제를 사용하지 않고 수축기혈압이 100 mmHg 이상인 경우를 의미한다. PIONEER-HF에서 에날라프릴군 대비 사쿠비트릴/발사르탄군은 NT-proBNP를 유의하게 감소시켰으며 임상적인 부작용의 빈도를 높이지 않았다. 이는 기저에 안지오텐신전환효소억제제나 안지오텐신차단제의 사용 유무와 상관없이 급성 비보상성 심부전 환자에서 혈역학적으로 안정된 경우 사쿠비트릴/발사르탄 사용의 안전성을 입증하였다는 데 의미가 있다.

그리고 PIONEER-HF의 대상자 중에서 303명은 새롭게 심부전을 진단(de novo heart failure)받은 사람들이었는데, 이 그룹에서 8주째 NT-proBNP는 기저치 대비 66.4% 감소하였다. 만성 심부전의 악화(worsening chronic heart failure)로 인해 연구에 등록되었던 대상자들에서는 8주째 NT-proBNP는 기저치 대비 31.5% 감소하였던 것과 비교하여 볼 때 심부전을 새로 진단받았던 사람에게서 더 효과적으로 NT-proBNP를 감소시키는 것으로 보인다. 8주간의 추적관찰기간 동안 심혈관질환으로 인한 사망과 심부전으로 인한 입원은 에날라프릴군과 비교하여 사쿠비트릴/발사르탄군에서 유의하게 적었는데, 이런 효과는 만성 심부전 환자나 새롭게 진단된 심부전 환자에서 차이가 없었다. 이런 최근 연구결과들은 급성 비보상성 심부전 환자에게서 사쿠비트릴/발사르탄을 초기부터 적극적으로 사용하자는 주장의 근거가 되고 있다.[12]

3. 임시형 기계적 순환보조장치 (Temporary mechanical circulatory support)

NEW

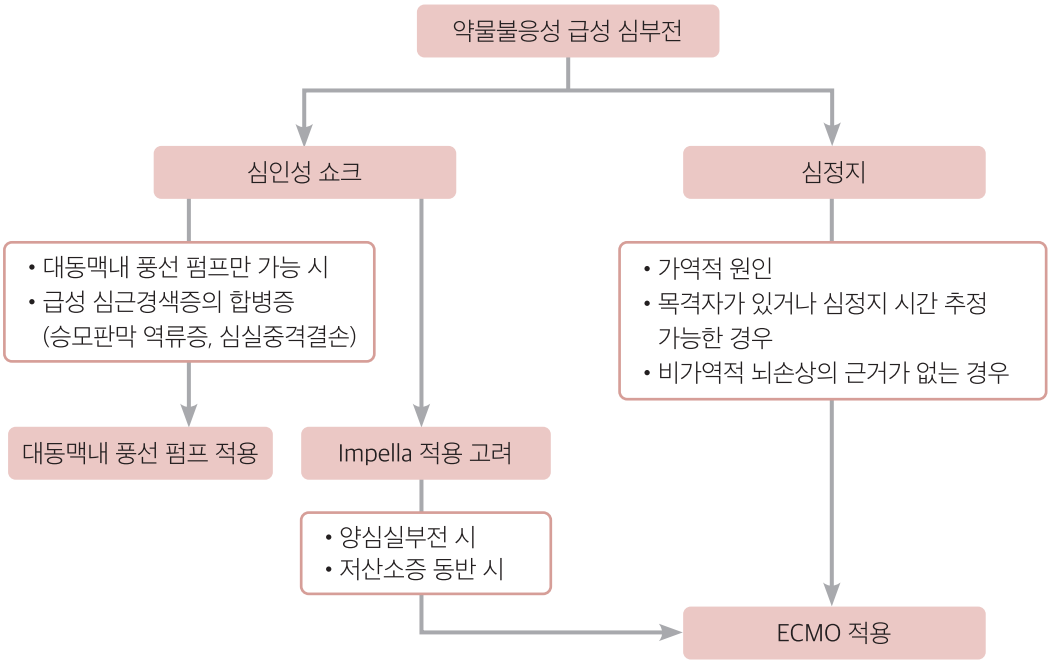
1. 심인성 쇼크 환자에서 일괄적 대동맥내 풍선 펌프의 사용은 권장하지 않고(Class Ⅲ, LOE B) 급성 승모판부전증 혹은 심실중격결손을 동반한 경우에 한해 사용하는 것이 타당하다. (Class Ⅱa, LOE C)
2. 기존의 약물치료에 불응하는 급성 심부전 혹은 심정지 환자에서 가역적인 원인일 시 임시형 기계적 심실보조장치인 체외막 산소화기(extracorporeal membrane oxygenator, ECMO)의 사용을 고려할 수 있다. (Class Ⅱb, LOE C)
3. 목격자가 없는 병원 밖 심정지 상황에서 비가역적인 신경학적 손상의 근거가 명확할 시 ECMO를 이용한 심폐소생술은 추천하지 않는다. (Class Ⅲ, LOE C)

약물에 불응하는 급성 심부전 환자에서 임시형 기계적 순환보조장치의 사용을 고려해야 한다. 현 미국, 유럽 진료지침상 대동맥내 풍선 펌프의 일괄적 사용은 추천하지 않으나, 급성 심근경색증의 합병증으로 승모판부전증이나 심실중격결손이 있는 경우에 제한적 사용을 고려해 볼 수 있다. 전 세계적으로 가장 사용량이 급증하는 기계보조장치는 Impella이나 현재 국내에서 아직 사용이 불가능하고, 산화기가 장착되어 있지 않기 때문에 폐부종에 따른 호흡부전이 동반되거나 우심실부전이 동반되어 있는 경우 사용이 제한적이다. 이에 따라 국내에서 약물에 불응하는 심부전이나 심정지 환자에서 ECMO의 적용이 보편화되어 있으며 적용 후 회복, 영구적 좌심실보조장치 삽입, 심장이식 등의 가교역할 등 다양한 목적으로 사용되고 있다. 국내의 심혈관계 질환의 보험 적응증은 아래와 같다.

1) 기존의 치료법에 의해 교정되지 않으나 회복 가능성이 있는 중증 급성 심부전
   가) 급성 심근경색증, 급성 심근염, 주산기심근병증, 만성 비보상성 심부전, 수술 후 심기능부전, 불응성 심실성 빈맥 등
   나) 수액, 약물치료, 대동맥내 풍선 등 기존의 심부전 치료에 반응하지 않는 급성 쇼크
2) 목격된 심정지이거나 심정지 시점이 비교적 정확히 유추 가능한 경우로 심폐소생술이 시행되어 회생 가능성이 있는 경

우 또는 가역적 심정지

3) 심장 또는 폐 이식대상 환자의 교량 치료로써 이식등록과정이 사전, 사후에 확인된 경우



*Impella는 아직 국내에 도입되지 않았으나 도입 시 역할 참조

그림 2. 임시형 기계적 순환보조장치 적용의 모식도

4. 좌심실보조장치(LVAD) 및 심장이식(Heart transplantation)

2017 급성 심부전 진료지침

1. 기존의 약물치료에 불응하는 급성 심정지를 포함하는 급성 심부전 환자에서 체외형 생명구조장치(extra corporeal life support)를 사용하는 것은 타당하다. (Class Ⅱa, LOE B)
2. 양심실부전이 있는 환자에서 약물치료에 불응하여 심인성 쇼크로 진행되는 경우 체외형 생명구조장치를 사용하는 것은 타당하다. (Class Ⅱa, LOE B)
3. 혈역학적으로 불안정하고 타장기 손상이 의심되는 환자에서 심장이식이나 좌심실 보조장치 사용을 결정하기 전 경피적 심실보조장치를 삽입하는 것을 고려할 수 있다. (Class Ⅱb, LOE B)

2020 업데이트

1. 혈역학적으로 불안정하고 타장기 손상이 의심되는 환자에서 심장이식이나 좌심실 보조장치 사용을 결정하기 전 임시형 기계적 순환보조장치(temporary mechanical circulatory support)를 삽입하는 것을 고려할 수 있다. (Class Ⅱb, LOE B)
2. 임시형 기계적 순환보조장치로 안정된 환자는 심장이식 전까지 이식형 좌심실 보조장치를 사용하는 것을 고려할 수 있다. (Class Ⅱb, LOE C)

2018년 10월 좌심실보조장치가 국민건강보험 급여 인정을 받게 되면서 국내에서 사용이 증가하고 있다. 하지만, 심인성 쇼크가 발생한 급성 심부전에서 어떤 적응증으로 좌심실보조장치를 삽입하고 이식을 대기할 것인지에 대해서는 그 기준이 분명하지 않다. 약물치료에 불응하는 심인성 쇼크의 경우 임시형 기계적 순환보조장치를 우선적으로 사용하게 되며, 이에는 Impella, TandemHeart, ECMO (extra corporeal membrane oxygenation) 등이 있다. 하지만, 이러한 심인성 쇼크에서 임시형 기계적 순환보조장치는 일부 효과가 있다는 연구가 있음에도 아직 많은 자료가 축적되지 않은 상태이다.[13] 국내에서는 아직까지 ECMO만 사용할 수 있는데, ECMO는 가격이 상대적으로 덜 비싸고 삽입이 비교적 용이하며 가스교환을 할 수 있어서 사용이 지속적으로 증가하고 있다.[14]

하지만, 이식 대기 전 ECMO를 유지하면서 이식을 하는 것에 대해서는 여러 자료들이 부정적인 결과를 보여주고 있다. 세계심폐이식학회 최근 결과에 따르면 이식 대기 전 기계적 순환보조장치를 사용하는 환자의 비율은 갈수록 증가하고 있으나, ECMO를 심장이식 대기 기간 사용한 환자의 생존율이 좌심실보조장치를 사용한 환자의 생존율보다 현저히 떨어진다고 보고하였다.[15] 또한 여러 후향적 연구에서도 ECMO를 사용한 환자의 이식 성적이 낮은 것으로 보고하고 있다.[16~22] 따라서 국내 치료 현실을 감안하더라도, ECMO를 삽입한 채 이식을 진행하는 것은 이식 후 환자의 낮은 생존율을 고려하여 개별적으로 고려해야 한다.

ECMO를 삽입한 후 이식형 좌심실보조장치를 다시 삽입한 환자의 예후는 기계적 보조장치 없이 승압제만 지속적으로 정맥 주입한 불안정한 INTERMACS 2 환자나 안정된 INTERMACS 3~7 환자의 예후보다 더 안 좋은 것으로 보고되었다.[23] 일부 ECMO 환자의 경우 이식형 좌심실보조장치가 도움이 될 것으로 생각되나, 아직 관련된 연구가 많지 않다.[24~28] 국내에서 ECMO를 제거할 수 없는 환자의 경우 이식 대기 전까지 좌심실보조장치를 사용하는 것은 고려할 수 있는 치료이나, 근거는 아직까지 충분하지 않다.

표 1. 우리나라 심장이식 응급도 기준표 (2017년 7월 20일 개정 적용)

응급도 순위	항 목	
응급도 0	다음 중 한 가지 이상 해당하여야 한다. (8일 이내 재등록)	1) 체외막 산소화기(ECMO)* 가동 중인 환자
		2) 심부전으로 인한 인공호흡 중인 환자
		3) 기계적 순환보조장치*가 필요한 심실빈맥/심실세동
		4) 삽입형 심실보조장치(VAD)를 가진 환자가 심각한 합병증**으로 중환자실에 입실하는 경우
		5) 비삽입형 심실보조장치(VAD)***
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) 이식형 좌심실 보조장치(LVAD)
		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 이상 용량****의 강심제가 필요한 경우
		6) 지속성 심실빈맥/심실세동이 자주 반복되거나 심실제세동기(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 작용한 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 4	심장이식 대기 보류인 상태	

* 기계적 순환보조장치 ECMO를 제외한 기계적 순환보조장치로 IABP나 VAD

** 심각한 합병증: 혈전색전증, 심실조력장치감염, 구조적 기능상실(mechanical failure), 반복적 심실성부정맥

*** 비삽입형 우심실, 좌심실, 양심실 조력장치

**** 고용량 또는 중등도 강심제(단위: μg/kg/min)

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

5. 심인성 쇼크(Cardiogenic shock)

NEW

1. 심인성 쇼크란, 심장기능부전으로 인한 심박출량의 감소 및 주요 장기로의 관류 감소가 일어나는 상태이다. (Class I, LOE C)
2. 심인성 쇼크의 경우 여러 가지 강심제 중 노르에피네프린을 우선적으로 사용하는 것이 타당하다. (Class IIa, LOE B)

심인성 쇼크는 다양한 원인질환으로 인해서 심장기능이 저하되고 주요 장기로의 관류 감소가 일어나는 질병군으로, 기존 연구에서 사용한 심인성 쇼크의 정의는 다음과 같다.

(1) 30분 이상 수축기혈압 < 90 mmHg, 수축기혈압 ≥ 90 mmHg 도달하기 위해 승압제 필요, 또는 심장지수 저하(지지요법 없이 < 1.8 L/min/m^2, 지지요법으로 < 2.2 L/min/m^2)

(2) 폐부종 또는 좌심실충만압 상승(폐모세혈관쐐기압 > 18 mmHg)

(3) 부적절한 장기 관류의 징후: 다음 기준 중 최소 1가지 이상, (a) 의식변화, (b) 차고 축축한 피부, (c) 핍뇨, (d) 혈청 젖산 농도 상승

심인성 쇼크에서 심박출량을 증가시키기 위해서 주사용 강심제를 사용해야만 하는 임상적 상황이 있으나, 강심제 또는 승압제 부작용으로 부정맥이나 심근허혈을 유발하고 혈관수축으로 조직관류에 장애를 일으킬 수 있다. 여러 가지 강심제 중 노르에피네프린은 부정맥 유발 부작용이 적어서 우선적으로 고려해야 하지만, 임상적으로 강심제를 사용해야만 하는 상황에서만 적절한 용량으로 사용해야 한다.[29,30] 각각의 강심제를 사용할 때 아래 표 2를 참조할 수 있다.[31]

표 2. 심인성 쇼크에서 사용하는 강심제 및 승압제의 작용 기전과 혈역학적 반응

약제명	사용 용량	반응 수용체			혈역학적 반응
		α1	β1	β2	
도파민 (Dopamine)	0.5 ~ 2.0 μg/kg/min	(-)	약	(-)	심박출량 증가
	5.0 ~ 10 μg/kg/min	약	강	약	심박출량 증가, 전신성 혈관저항 증가
	10 ~ 20 μg/kg/min	강	중	(-)	심박출량 증가, 전신성 혈관저항 증가
도부타민 (Dobutamine)	2.5 ~ 20 μg/kg/min	약	강	중	심박출량 증가, 전신성 혈관저항 감소, 폐혈관저항 감소
노르에피네프린 (Norepinephrine)	0.05 ~ 0.4 μg/kg/min	강	중	약	심박출량 증가, 전신성 혈관저항 증가
에피네프린 (Epinephrine)	0.01 ~ 0.5 μg/kg/min	강	강	강	심박출량 증가, 전신성 혈관저항 증가
바소프레신 (Vasopressin)	0.02 ~ 0.04 U/min	혈관 평활근 V1 수용체			전신성 혈관저항 증가
밀리논 (Milrinone)	0.125 ~ 0.75 μg/kg/min	Phosphodiesterase-3 억제제			심박출량 증가, 전신성 혈관저항 감소, 폐혈관저항 감소
이소프로테레놀 (Isoproterenol)	2.0 ~ 20.0 μg/min	(-)	강	강	심박출량 증가, 전신성 혈관저항 감소, 폐혈관저항 감소

6. 관상동맥 재관류술 (Coronary revascularization)

NEW

1. 급성 심근경색증에 의한 심인성 쇼크에서 다혈관 관상동맥 질환이 있을 경우, 1차적 중재시술 시점에 완전 재관류술(complete revascularization)을 시행하는 것보다 경색 관련 관상동맥의 중재시술만을 시행하는 것(culprit-only PCI)이 우월하다. (Class I, LOE B)
2. 비-경색 관련 관상동맥의 중재시술은 퇴원 전에 혹은 퇴원 후 1개월 이내에 재관류술을 시행하는 것이 권고된다. (Class I, LOE B)
3. 좌심실 기능장애(좌심실 심박출률(LVEF) < 35%)가 동반된 허혈성 심장질환 환자는 생존율 개선을 위하여 생존 심근의 존재 여부와 상관없이 관상동맥 우회술을 고려할 수 있다. (Class IIa, LOE B)

급성 심근경색증에 의한 심인성 쇼크에서 다혈관 관상동맥 질환이 있을 경우, PCI를 시행하는 전략에 대한 몇몇 연구가 최근에 발표되었다. CULPRIT-SHOCK 연구는 심인성 쇼크 환자에서 initial PCI에서 시행한 culprit-lesion-only PCI와 multivessel PCI를 비교하였으며, culprit-lesion-only PCI가 우월하였다.[32] 반면, 우리나라 KAMIR-NIH 환자들을 분석한 연구에서는 심인성 쇼크로 발현한 ST 분절 상승 심근경색증 환자들의 치료에서 multivessel PCI군에서 infarct-related artery (IRA)-only PCI군에 비해 유의미한 사망률 감소 효과를 확인할 수 있었다.[33] 두 연구 간의 결과 차이는, 대상 환자의 차이와 재관류술을 시행한 시점의 차이에서 기인했다고 보고되고 있다. 위 연구들과, 심인성 쇼크가 발생한 환자를 대상으로 시행한 연구는 아니지만 2019년에 발표된 COMPLETE 연구[34]를 참고하여, 전문가들은 심인성 쇼크 환자에게 index PCI에 immediate multivessel PCI로 완전 재관류술(complete revascularization)을 시행하는 것보다 culprit-only PCI를 시행하는 것, 그리고 Staged PCI로 완전 재관류술을 시행하는 것을 권고하고 있다. 향후에는, 재관류술을 시행하는 구체적인 방법에 대한 연구와 더불어, 혈역학적 보조장치의 사용에 대한 연구도 이루어질 것으로 기대된다.

최근 심근경색증(1개월 이내)의 병력이 없는 좌심실기능장애(좌심실 심박출률 < 35%)가 동반된 허혈성 심장질환 환자는 생존율 개선을 위하여 생존 심근의 존재 여부와 상관없이 관상동맥 우회술을 고려할 수 있다.[35]

7. 심방성 부정맥(Atrial arrhythmia)

2017 급성 심부전 진료지침

1. 항부정맥제
심방과 심실의 빈맥성 부정맥의 억제를 위해서 아미오다론을 제외한 다른 항부정맥제는 사용해서는 안 된다. (Class Ⅲ, LOE A)

2. 빈맥유발성 심근병증
심방세동으로 인한 심근병증의 치료로 심박수 조절 또는 동율동 전환을 시행하는 것은 타당하다. 약물치료로 조절되지 않는 증상이 있는 심방세동으로 인한 심근병증의 동율동 전환 방법으로 전극도자절제술을 고려할 수 있다. (Class Ⅱb, LOE B)

2020 업데이트

1. 목표 심박수는 안정시 110회/분 이하로 유지하는 것이 타당하다. (Class Ⅱa, LOE B)
2. 박출률 저하 심부전의 경우 아미오다론 주사제와 디곡신을 사용할 수 있으며, 베타차단제의 사용에는 주의를 요한다. 딜티아젬이나 베라파밀은 심실 수축력을 저하시킬 수 있어 가능한 사용하지 않도록 한다. (Class Ⅱb, LOE B)
3. 심방세동 치료에 있어서 전극도자절제술은 적절한 심박수 조절 치료에도 불구하고 부정맥 증상이 지속되는 심방세동 환자에서, 치료 초기에 전극도자절제술을 선택하는 것은 타당하다. (Class Ⅱa, LOE B)
4. 심방조동이나 심방빈맥이 급성 심부전의 직접적인 원인인 경우, 직류심장율동 전환이나 전극도자절제술을 시행하여 동율동 조절 치료를 시도하는 것은 타당하다. (Class Ⅱa, LOE B)

심방성 빈맥에는 심방세동, 심방조동, 심방빈맥이 해당한다. 이러한 부정맥을 동반한 급성 심부전 환자의 치료에서 심박수 조절 전략이 매우 중요한 부분을 차지함에도 불구하고, 목표 심박수와 그에 도달하는 방법에 대한 근거 자료는 많지 않다. 심박수 조절을 위해 베타차단제, 칼슘차단제, 디곡신 혹은 아미오다론과 같은 항부정맥제를 사용할 수 있는데, 심박수 조절 목표를 엄격하게 설정하여 약물 사용량이 많아질 경우 좌심실 박출률이나 혈압에 나쁜 영향을 줄 수 있기 때문에 110회/분 이하를 목표로 하여 느슨하게(lenient) 조절하는 전략이

필요하다.[36]

심방에서 발생하는 빈맥성 부정맥의 경우 심실빈맥에 비해 혈역학적으로 안정적인 경우가 많다. 하지만 빈맥으로 인한 박출률 저하나 심방과 심실의 부조화로 인하여 심부전의 회복을 어렵게 하는 경우가 많아서 율동 조절이 도움이 될 수 있다. 빈맥으로 인해 혈역학적으로 불안정한 경우 긴급 심장율동전환(DC cardioversion)을 시행해야 한다. 혈역학적으로 안정된 경우라도 약물치료로 조절되지 않거나 약물치료가 불가능한 경우라면 시술을 통한 율동 조절을 고려할 수 있다.[37] 심방조동이나 심방빈맥의 경우 전극도자절제술로 치료하여 약물을 중단할 수 있는 가능성이 있으므로 급성 심부전 치료 초기에 고려하는 것이 도움이 될 수 있다. 심방세동의 경우 초기 급성기에는 전극도자절제술 단독으로 심방세동이 조절되지 않을 가능성이 있으므로 적절한 심박수 조절과 심부전 원인질환 치료를 우선하되, 그 이후에도 율동과 관련하여 증상이 지속되는 경우에는 증상 개선 목적으로 고려해 볼 수 있다.[38] 다만 현재 국내 급여 기준에서 항부정맥제(Class I 또는 Class III) 중 1가지 이상을 6주 이상 충분히 투여한 이후에도 조절되지 않을 경우에만 전극도자절제술을 시행할 수 있도록 되어 있어 치료 초기에 적용하는 데 한계가 있다.

8. 심실성 부정맥(Ventricular arrhythmia)

NEW

1. 급성 심부전 환자에서 혈역학적으로 불안정한 지속성 심실빈맥 및 심실세동이 발생할 경우 직류 심장 율동전환 혹은 제세동 치료를 권고한다. (Class I, LOE A)
2. 급성 심부전 환자에서 지속성 심실빈맥 및 심실세동의 재발을 방지하기 위하여 아미오다론의 투약을 권고한다. (Class I, LOE A)
3. 급성 심부전 환자에서 지속성 심실빈맥 및 심실세동의 재발을 방지하기 위하여 혈역학적으로 가능할 경우 베타차단제 투약이 이로울 수 있다. (Class IIa, LOE B)
4. 급성 심부전 환자에서 지속성 단형(monomorphic) 심실빈맥이 약물치료에 반응하지 않을 경우 혈역학적 상태 및 심실성 부정맥의 종류를 고려하여 전극도자절제술을 시행하는 것이 도움이 될 수 있다. (Class IIa, LOE C)
5. 급성 심부전 환자에서 지속성 심실빈맥 및 심실세동이 약물치료 및 전극도자절제술에 반응하지 않거나 시행이 불가능한 경우에 cardiac sympathetic denervation 치료를 고려할 수 있다. (Class IIb, LOE C)
6. 전기폭풍 상태에서 환자가 혈역학적으로 불안정하고, 약물 치료에 반응하지 않으며, 고주파 절제술 시행이 용이하지 않은 경우에는 체외막 산소화기(ECMO)를 적용하는 것이 도움이 될 수 있다. (Class IIa, LOE C)
7. 급성 심부전 환자에서 심실조기수축이 심부전의 원인 혹은 악화인자로 판단될 경우 심실조기수축의 빈도를 줄이기 위하여 아미오다론 및 베타차단제 치료가 도움이 될 수 있다. (Class IIa, LOE C)
8. 급성 심부전 환자에서 심실조기수축이 심부전의 원인 혹은 악화인자로 판단되고 약물치료에 반응하지 않을 경우 전극도자절제술 치료를 고려할 수 있다. (Class IIb, LOE C)

심부전 환자의 상당수에서 심실성 부정맥이 동반되며, 돌연심장사도 드물지 않게 발생한다. 또한 심부전의 중증도가 증가할수록 심실성 부정맥의 빈도 및 강도도 증가하게 되며 이러한 심실성 부정맥의 악화는 다시 심부전을 악화시킨다. 심실성 부정맥은 심부전의 급성 악화(acute decompensation)의 원인이 되기도 하며 급성 심부전에서 이차적으로 발생하기도 한

다. 어느 경우이든 급성 심부전에 동반된 심실성 부정맥은 대부분의 경우 급격한 혈역학적 악화를 유발하기 때문에 적절한 진단과 치료는 매우 중요하다.

심실빈맥 및 심실세동

급성 심부전 환자에서 발생한 지속성 심실빈맥 및 심실세동은 대부분 혈역학적으로 불안정하며 이러한 경우 즉각적인 직류 심장 율동전환(cardioversion) 혹은 제세동(defibrillation) 치료가 필요하다(Class I, LOE A).[39,40] 심실빈맥 및 심실세동이 발생한 원인에 대한 평가가 이루어져야 하며 특히 반복적으로 발생할 경우에는 급성 관상동맥증후군의 가능성이 없는지에 대한 감별진단이 이루어져야 한다. 또한 전해질 이상, QT 간격 연장 등의 약제 부작용 및 유전성 질환 등 심실성 부정맥을 발생/악화시킬 수 있는 원인에 대한 평가가 이루어져야 한다.

심실빈맥 및 심실세동의 재발을 방지하기 위하여 아미오다론을 투약해 볼 수 있으며(Class I, LOE A) 혈역학적으로 비교적 안정적이거나 특히 급성 관상동맥증후군과 연관된 경우 베타차단제의 사용이 도움이 될 수 있다(Class IIa, LOE B).[41~45] 급성 심부전 환자에서 직류 심장 율동전환/제세동 및 약물치료에도 불구하고 단형(monomorphic) 심실빈맥이 반복적으로 발생할 경우 전극도자절제술 치료가 도움이 될 수 있다(Class IIa, LOE C).[46~48] 다만 전극도자절제술 치료는 일시적으로 혈역학적 부담을 줄 수 있기 때문에 급성 심부전 상태에서는 위험 및 이익에 대한 평가가 우선적으로 이루어져야 하며 단형 심실빈맥의 발생 기전 및 발생 부위 등에 따른 치료의 용이성에 대한 고려 역시 필요하다.[46,47,49] 다형(polymorphic) 심실빈맥이나 심실세동 환자에 있어서도 부정맥을 유발하는 심실조기수축(triggering premature ventricular contraction)이나 부정맥의 원인 부위(critical substrate)가 확인되는 경우에는 전극도자절제술의 고려대상이 될 수 있으나 아직까지는 자료가 충분하지 않은 상황이다(Class IIb, LOE C).[50~52]

일반적으로 심실빈맥 및 심실세동이 24시간 이내에 3회 이상 발생하거나 직류 심장 율동전환/제세동 치료 후 5분 이내에 다시 재발한 경우를 전기폭풍(electrical storm)으로 정의한다. 전기폭풍 상태에서 반복적인 직류 심장 율동전환/제세동 치료는 피부 화상 및 심장기능의 손상을 유발할 수 있기 때문에 심실빈맥 및 심실세동의 빈도를 줄일 수 있는 치료를 동반해야 한다. 아미오다론 및 베타차단제를 고려할 수 있으며 약물치료에 반응하지 않을 경우 환자 상태 및 심실성 부정맥의 종류를 고려하여 전극도자절제술을 시행해 볼 수 있다. 상기의 치료를 시행할 수 없거나 반응하지 않는 경우에 수술적 혹은 경피적 심장교감신경절절제술(cardiac sympathetic denervation)을 고려해 볼 수 있다(Class IIb, LOE C).[53~56] 또한 심실빈맥 및 심실세동의 발생 빈도를 줄이기 위하여 깊은 진정 상태(sedation)를 유지하는 것을 고려해 볼 수 있다(Class IIb, LOE C). 환자가 혈역학적으로 불안정하고, 약물 치료에

반응하지 않으며, 고주파 절제술 시행이 용이하지 않은 경우에는 체외막 산소화기(ECMO)를 적용하는 것이 도움이 될 수 있다(Class IIa, LOE C)

심실조기수축

빈번한 심실조기수축은 일반적으로 15% 이상의 빈도로 관찰되는 경우로 정의하며 일부 환자에서 좌심실 기능 저하 및 심부전의 원인이 될 수 있다.[57,58] 또한 빈번한 심실조기수축은 심혈관계 질환의 위험도를 증가시키고 일부 연구에서는 사망률을 증가시키는 것으로 보고되었다.[59~61]

심실조기수축으로 인한 심근병증이 있는 환자에서 심실조기수축의 빈도를 줄이고 좌심실 기능을 호전시키기 위하여 아미오다론 및 베타차단제 치료가 도움이 될 수 있다(Class IIa, LOE B).[57,58] 급성 심부전 상태에서 심실조기수축이 심부전의 원인 혹은 악화인자로 판단될 경우 심실조기수축의 빈도를 줄이기 위하여 아미오다론 및 베타차단제 치료가 도움이 될 수 있다(Class IIa, LOE C). 심실조기수축으로 인한 증상 혹은 좌심실 기능 저하가 있고 약물치료에 반응하지 않을 경우 전극도자절제술 치료를 고려할 수 있다(Class IIb, LOE B).[62~64] 급성 심부전 상태에서 심실조기수축이 심부전의 원인 혹은 악화인자로 판단되고 약물치료에 반응하지 않을 경우 전극도자절제술 치료를 고려할 수 있다(Class IIb, LOE C).[62~64] 다만 급성기 상태의 심부전 환자에게서 심실조기수축에 대한 전극도자절제술의 효과를 입증한 자료는 제한적이며 환자의 혈역학적 상태, 심부전 급성 악화와의 관련성 및 심실조기수축의 빈도/발생 위치/다양성 등을 종합적으로 고려하여 시행하는 것이 추천된다.

9. 스트레스 심근병증 (Stress-induced cardiomyopathy)

NEW

1. 스트레스 심근병증은 카테콜아민(catecholamine) 과다, 패혈증 등의 다양한 질환군에 의해 좌심실 기능부전이 발생하는 경우에도 진단할 수 있다. (Class I, LOE C)
2. 스트레스 심근병증에 대한 특화된 약물치료는 아직 정립되어 있지 않고 특정 약물 조합을 권고할 수 없다. (Class IIb, LOE C)
3. 심인성 쇼크가 발생한 경우, 임시형 기계적 순환보조장치를 고려할 수 있다. (Class IIb, LOE C)

스트레스 심근병증의 진단 기준은 Mayo clinic diagnostic criteria 이외에 Japanese guideline, Gothenburg criteria, Takotsubo italian network proposal, the criteria of the heart failure association (HFA) TTS taskforce of the european society of cardiology (ESC) 등이 다양하게 제안되고 있다. 기존의 진단 기준에 카테콜아민 과다, 패혈증 등이 배제 진단으로 포함되었다면, 최근 기준은 좌심실 기능부전을 일으킬 수 있는 다양한 질환군을 포함하는 정의로 확대되었다(표 3).[65~67]

스트레스 심근병증의 약물치료는 특화된 치료 방침이 정리되어 있지 않다. 상승된 카테콜아민을 고려하여 베타차단제를 사용해 볼 수 있으나, 기존 연구에서 베타차단제의 효능이 증명된 바는 없다. 또한, 급성 심부전이 발병한 경우나 서맥이 동반된 경우에는 사용에 주의해야 한다. 안지오텐신전환효소억제제 혹은 안지오텐신차단제는 좌심실 기능에 도움을 주며 생존율 증가를 가져올 수 있어 적극 사용해야 한다.[66,67] 심인성 쇼크가 발생할 경우 좌심실 유출로 협착의 병발 여부를 조사해야 하며, 적극적인 치료를 위해서 임시형 기계적 순환보조장치(IABP, VA-ECMO 등)를 고려할 수 있다.[68,69]

표 3. 스트레스 심근병증의 다양한 원인

감염계 원인	패혈증, 요로계 감염, 폐렴, 기관지염, 복강내 감염, 혈관 카테터 관련 감염 등
내분비계 원인	갈색세포종, 항이뇨호르몬 분비이상 증후군, 고삼투압성 고혈당증후군, 당뇨병성 케톤산증, 갑상선기능저하증, 갑상선기능항진증 등
소화기계 원인	위장관 출혈, 장허혈 등
순환기계 원인	부정맥, 승압제 주입, 동율동 전환술 등
신경계 원인	뇌혈관질환(뇌출혈 및 뇌경색), 뇌동맥류 파열, 뇌전증, 편두통 등
정신계 원인	우울증, 외상 후 스트레스 장애, 급성 스트레스 장애 등
호흡기계 원인	천식 및 만성폐쇄성폐질환 급성 악화, 폐동맥혈전증 등
기타	수혈, 외상, 수술 전 마취, 수술, 항암치료 등

10. 패혈증과 심부전(Sepsis and heart failure)

NEW

1. 급성 심부전 환자가 패혈증이 동반된 경우 과용적 부하의 근거가 없을 시 수액 치료를 해야 한다. (Class I, LOE C)
2. 수액 치료에 불응하는 경우 노르에피네프린의 사용을 우선 고려할 수 있다. (Class IIb, LOE B)
3. 조직 저관류가 지속되는 경우 저심박출량이 동반된 경우 도부타민 등의 강심제의 사용을 고려할 수 있다. (Class IIb, LOE C)

심부전 환자에서 패혈증이 동반되는 경우 일반적으로 권고되는 큰 틀의 진료지침의 차이는 없으나, 보상성 심박출량의 제한으로 인해 수액 치료 및 약물치료에 있어서 보다 주의 깊은 접근이 필요하다. 심부전 환자에서 수액 치료는 명확한 과다 전부하의 근거가 없는 경우 시행해야 하고, crystalloid를 15~30분간 200 mL 이상 1시간에 500 mL까지 주입할 수 있지만, 첫 24시간 내 총 2 L 이상의 주입은 피하는 것이 좋다. 패혈증에서 일반적으로 사용되는 노르에피네프린, 에피네프린, 바소프레신, 도파민 등의 승압제 중에서 기저 심부전을 지닌 환자에서는 노르에피네프린의 사용이 우선 권고되고 있다. 필요시 이차적으로 바소프레신 추가를 고려할 수 있지만, 에피네프린의 사용은 가급적 피하는 것이 좋다. 더불어, 패혈증에서는 강심제는 도부타민을 권장하고 있으나, 심부전 환자에서는 도부타민 사용뿐만 아니라 베타차단제를 복약했던 환자에서 포스포디에스테라제 III 차단제 혹은 levosimendan의 사용을 고려할 수 있다.[70]

패혈성 쇼크 환자의 약 40%에서 패혈증 연관 심근병증이 동반되는 것으로 알려져 있으며, 이 환자에서는 말초혈관저항의 감소뿐만 아니라 심박출량의 감소가 쇼크 발생에 동시에 기여한다. 역설적으로, 심박출량 감소가 패혈성 쇼크로 인한 조직관류저하의 주 기전으로 작용하는 환자에서는 원인균이 조절될 수 있는 시간을 벌기 위해 임시형 기계적 심실보조장치인 ECMO를 적용해 볼 수 있겠다.[71]

11. 심근염(Myocarditis)

NEW

1. 심근염이 의심되는 급성 심부전 환자가 심인성 쇼크나 증상을 동반한 심실빈맥, 고도 방실 차단이 있을 경우에는 심근염 진단을 위해 심내막 심근생검을 권고한다. (Class I, LOE B)
2. 면역관문억제제(immune checkpoint inhibitor)로 인한 심근염 발생 시 면역관문억제제는 중단하고, 중증도에 따라 스테로이드와 심부전 치료가 도움이 될 수 있다. (Class IIa, LOE C)

급성 심근염으로 인하여 심인성 쇼크가 발생하였을 때 강심제 또는 체외막 산소화기(extracorporeal membrane oxygenator, ECMO)를 포함한 기계적 순환보조(mechanical cardiac support)를 시행할 수 있다. ECMO를 시행할 경우 좌심실의 후부하를 증가시켜 압력과 볼륨 배출을 하지 않을 경우 좌심실 확장 및 폐부종을 악화시킬 수 있으며, 증가한 후부하는 integrin과 integrin 관련 단백(integrin related protein)을 활성화시키고, 좌심실의 염증소견을 악화시켜 예후에 좋지 않은 심장 재형성(remodeling)을 악화시킬 수 있다.[72~74] 따라서 기계적 순환보조를 시행할 때 좌심실의 후부하를 감소시킬 수 있는 Impella와 같은 치료를 체외막 산소화기와 같이 할 때 좌심실의 후부하도 감소시키고, 심근의 회복을 더 촉진시킬 수 있을 가능성이 있다.

면역관문억제제(immune checkpoint inhibitor, ICI)로 인한 심근염은 0.06~2.4%의 빈도로 발생하는 것으로 알려져 있고, 특히 면역치료(immunotherapy)를 병합하여 사용하거나, 자가면역질환을 가지고 있거나 심혈관계 질환을 가지고 있는 환자가 ICI로 인한 심근염의 고위험군으로 알려져 있고, 81%가 치료 시작 3개월 이내에 발생하는 것으로 알려져 있다.[75~76]

미국종양학회(American society of clinical oncology) 진료지침은 ICI와 관련된 심장독성이 의심되면, ICI 투약을 중단하고 TnT, NT-proBNP, 심전도 및 심초음파를 진행하고 환자의 증상에 따라 아래와 같이 치료를 하도록 권고하고 있다.[77]

표 4. ICI와 관련된 심장독성의 평가 및 치료

G1	Subclinical myocarditis based on an abnormal test	Unclear whether this grade warrants specific treatments Consensus statements recommend stopping at G1 due to the high mortality observed in cardiac immune-related adverse events
G2	Symptomatic but clinically stable with abnormal test	1~2 mg/kg prednisolone or methylprednisolone
G3	Symptomatic but clinically stable with abnormal test	1~2 mg/kg prednisolone or methylprednisolone
G4	Decompensated	1~2 mg/kg prednisolone + mycophenolate, anti-thymocyte globulin (ATG) or infliximab Advanced HF suport

12. 우심부전(Right heart failure)

2017 급성 심부전 진료지침

1. 우심실 심근경색증을 동반한 ST분절 상승 급성 심근경색증 환자에서 관상동맥 재관류를 시행해야 한다. (Class I, LOE A)

2020 업데이트

1. 혈역학적으로 불안정한 고위험 급성 우심부전 환자에서, 폐색전증이 원인인 경우 혈전용해제는 금기 사항이 없다면 사용을 고려한다. (Class I, LOE B)
2. 폐동맥고혈압에 의한 폐고혈압(Group I) 환자에서 표적 경로 치료제의 단독 혹은 병합요법은 생존율을 높이거나 삶의 질을 개선한다. (Class I, LOE B)
3. 좌측 판막 수술 시 심한 삼첨판막 폐쇄부전은 함께 교정해야 한다. (Class I, LOE C)

우심실 기능부전의 병태생리 기전은 우심실의 수축력 저하, 우심실의 압력 과부하, 우심실의 용적 과부하로 구분된다.[78] 급성 심근경색증처럼 우심실의 수축력이 저하되면 우심실의 박출량이 감소되고, 이는 좌심실 전부하의 감소로 이어져 결과적으로 좌심실의 박출량 역시 감소하게 된다. 급성 폐색전증에서 관찰되는 우심실의 압력 및 용적 과부하는 우심실을 확장시키고 심실중격이 좌심실로 밀리게 되어 좌심실의 전부하 감소, 좌심실 박출률의 감소 및 이에 따른 저혈압으로 이어지게 된다. 또한 우심실의 압력 과부하로 우심실 벽의 장력이 증가하여 우심실의 심근 산소 소모량이 증가한다. 좌심실 박출률의 감소로 인한 저혈압 및 우심실 벽 장력 증가로 우관상동맥 관류 저하는 우심실 허혈을 유발하는 악순환을 이룬다. 우심실은 회복력이 좋기 때문에 원인질환을 조기에 잘 치료한다면 원래의 기능을 회복할 수 있다. 그러나 폐동맥고혈압 같은 비가역적인 원인들도 있을 수 있기에 우심부전의 치료에서는 우선 우심부전 원인질환의 치료를 병행해야 한다. 우심기능은 우심실의 전부하, 수축력 및 후부하로 결정되기 때문에 이 세 가지 요인들을 잘 조절하여 심부전의 증상 및 징후를 개선할 수 있다.

우심실 심근경색증

우관상동맥 폐쇄 시 우심실 허혈이 발생하지만 우심실은 산소 요구량이 적고 혈액공급이 수축기와 이완기 동시에 이루어지며, 좌관상동맥으로부터 측부순환이 발달되어 있어 장기간 허혈이 발생하더라도 우심실의 심근경색증이 발생하지 않을 수 있으며, 우심실에만 국한된 심근경색증은 매우 드물다. 그러므로 우심의 심근경색증 진료 방침은 좌심실의 심근경색증 진료 권고안과 동일하다.[79]

폐색전증

급성 폐색전증으로 인한 후부하의 증가로 우심부전이 발생할 수 있다. 환자의 활력징후가 안정적일 경우 헤파린 또는 NOAC (new oral anticoagulant, non-vitamin K oral anticoagulant) 같은 항응고제 사용으로 증상이 개선될 수 있지만, 500 cc 정도의 수액 투입 및 유의한 빈맥이 동반되지 않는 상태에서, 혈압 저하가 지속되는 혈역학적으로 불안정한 경우 혈전용해제, 색전제거술 등의 일차적인 혈전제거술을 시행해야 한다.[80,81] 활력징후는 안정적인 급성 폐색전증의 경우 NOAC 등의 항응고제의 사용이 지체 없이 이루어져야 한다.[82] 초기 안정적인 상태로 항응고제를 시작한 이후에 활력징후가 불안정해지거나, 저산소증이 악화되는 경우에는 추가적인 혈전제거술(rescue thrombolysis)을 고려할 수 있다. 심한 신기능 장애, 임신의 경우에는 NOAC은 금기이다.

폐고혈압

폐고혈압은 폐동맥의 변화로 궁극적으로 폐혈관저항을 증가시켜 우심실부전이 발생하게 된다. 폐고혈압은 평균 폐동맥 압력(mean PAP)이 25 mmHg 이상일 경우 정의하며 5개의 군(group)으로 분류할 수 있다. 좌심실부전에 의한 폐고혈압이 가장 많은 수를 차지하고(Group II) 폐동맥고혈압에 의한 폐고혈압(Group I) (PCWP ≤ 15 mmHg이며 PVR (pulmonary vascular resistance) > 3 wood unit)은 1% 정도의 유병률이나 예후는 좋지 않은 것으로 되어 있다. 우심부전은 환자의 생존율을 저하시키며 폐동맥고혈압 특이 약제(macitentan, selexipag, ambrisentan, tadanafil 등)의 사용은 환자의 생존율을 증가시키는 것으로 되어 있어 정확한 진단과 치료가 요구되는 질환이다.[83] Group I 환자에서는 표적 경로 치료제의 단독 혹은 병합요법은 생존율을 높이거나 삶의 질을 개선한다. 하지만 Group II 환자에서는 PDE5 inhibitor가 일부 subgroup 환자에 도움이 된다는 보고가 있으나, Group I 환자에게 적용되는 표적 경로 차단제는 일반적으로 권고하지 않는다.

삼첨판막 폐쇄부전

삼첨판막 폐쇄부전은 우심실부전의 흔한 원인이지만 좌측 판막에 비해 그 임상적 의미에 관한 연구가 상대적으로 적은 편이다. 심한 삼첨

판막 폐쇄부전은 치료하지 않을 경우 심부전 증상을 일으키고 사망률을 증가시키는 것으로 알려져 있다.[84,85] 그러나 삼첨판막 폐쇄부전 단독의 경우 수술적 치료에 대해서는 심한 우심실부전이나 환자가 수술을 견딜 수 있는 경우들로 제한되고 있다. 현재까지는 좌측 판막 수술 시 중등도 이상의 삼첨판막 폐쇄부전은 교정을 진행하는 것이 장기적인 예후를 호전시키는 것으로 되어 있다.[86,87]

급성 우심부전 환자에서 기계적 순환보조장치의 임상적인 역할

기계적 순환보조장치는 심근허혈을 유발하지 않고 심근의 산소요구량을 감소시키면서 혈류를 유지 또는 증가할 수 있다는 장점이 있다. 정맥-동맥 체외막 산소공급은 우심장 및 폐순환을 우회하여 우심부전 환자에게 심장기능이 회복될 때까지 가교치료로 사용할 수 있다(그림 3).[88,89] 현재 우리나라에서는 Impella RP (Abiomed Inc, Danvers, MA)[89] 등의 장비는 도입되어 있지 않기 때문에 ECMO 혹은 LVAD의 보조장치를 이용할 수 있으나 보험에 따른 한계도 고려해야 하는 실정이다.

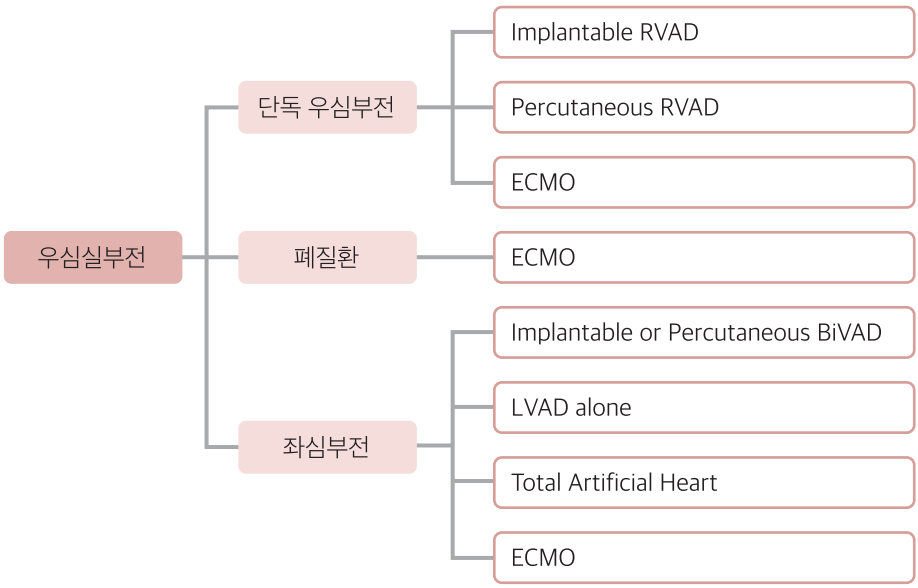


그림 3. 우심부전의 병태생리에 따른 기계적 순환보조장치의 선택

13. 판막질환(Valvular heart disease)

NEW

1. 중증 대동맥판막 협착증(severe aortic stenosis)이 원인질환으로 발생한 급성 심부전 환자에서 수술적 또는 경피적 대동맥판막 치환술을 권고한다. (Class I, LOE A)
2. 중증 대동맥판막 역류증(severe aortic regurgitation)이 원인질환으로 발생한 급성 심부전 환자에서 수술적 치료를 권고한다. (Class I, LOE C)
3. 중증의 일차성 승모판막 역류증이 원인질환으로 발생한 급성 심부전 환자에서 수술적 치료가 타당하다. (Class IIa, LOE C)
4. 기능성 승모판막 역류증이 동반된 급성 심부전 환자에서는 우선 최적의 약물치료를 추천한다. (Class I, LOE C)

대동맥판막 협착증

2019년 수술 위험도가 낮은 중증 대동맥판막 협착증 환자들을 대상으로 경피적 치료와 수술적 치료를 비교한 무작위 연구들의 결과가 보고되었다(PARTNER 3 Trial, Evolut Low Risk Trial).[90,91] 위 연구들에서 경피적 대동맥판막 치환술을 받은 환자군은 수술 치료군과 비슷한 주요 심장 사건 발생률을 보였고, 보다 낮은 뇌졸중, 심방세동 발생률을 보였다. 이에 2019년 8월 미국 식품의약청(FDA)은 수술 저위험군에서도 경피적 대동맥판막 치환술을 승인하였다. 하지만 각각의 환자에서 어떤 치료가 더 적절한지에 대해서는 아직 연구가 부족한 상태로, 대동맥판막 협착증 환자에서 적절한 치료법을 결정하기 위하여 다학제적 접근을 통한 심장진료팀(heart team) 논의가 중요하다.

대동맥판막 역류증

중증 대동맥판막 역류증(severe acute regurgitation)이 원인질환으로 발생한 급성 심부전 환자에서 수술적 치료를 권고한다.[92] 경피적 치료의 근거나 역할은 제한되어 있다.

승모판막 역류증

2018년 심부전에 동반된 이차성(기능성, functional) 승모판막 역류증에서 경피적 승모판막 성형시술(mitraclip)의 효과를 약물치료와 비교한 두 연구가 발표되었다(MITRA-FR Trial, COAPT Trial).[93,94] MITRA-FR 연구에서 시술적 치료는 약물치료에 비해 1년간의 사망 혹은 심부전으로 인한 입원을 감소시키지 못하였으나, COAPT 연구에서 시술적 치료는 약물치료에 비해 24개월간의 심부전으로 인한 입원을 감소시켰다.[93,94] 이후 2019년 4월 FDA는 좌심실 기능 부전 환자에서 적절한 약물치료에도 불구하고 이차성 중등도~중증의 승모판막 역류증 및 심부전 증상이 지속될 경우 경피적 승모판막 성형시술(mitraclip)의 사용을 허가하였다. 2019년 현재 국내에서는 일차성(퇴행성, degenerative) 승모판막 역류증에 대하여 사용 승인을 받은 상태로, 수술을 받기 어려운 고위험 환자군에서 대체 치료법으로의 가능성이 기대되고 있다.

14. 급성 심부전의 수술적 치료
(Surgical treatment of acute heart failure)

NEW

1. 대동맥판막 협착증: 중증도 이하의 위험군에서 대동맥판막 치환수술과 경피적 대동맥판막 치환술 사이에 여러 임상결과를 비교하는 연구들이 진행 중에 있다.
2. 승모판막 역류증: 수술적 치료를 고려해야 하는 허혈성 심질환에 의한 중증의 이차성 승모판막 역류증 환자에서 승모판막 치환술을 시행하는 것과 성형술을 시행하는 것에는 2년 생존율과 좌심실 역재형성 측면에서 차이가 없는 것으로 보고되었다. (Class IIb, LOE B)

심장판막질환은 급성 심부전을 일으킬 수 있는 대표적인 원인질환이다. 심장판막질환이 동반된 심부전 환자는 고위험군 환자로 분류되기 때문에, 이러한 환자의 판막질환 치료 방법은 심장통합진료를 통해 여러 가지 치료법의 득실을 철저하게 파악한 이후에 결정해야 한다. 치료 방법과 무관하게 모든 환자에게 최적의 약물치료를 시행해야 하며, 특히 안지오텐신전환효소억제제, 안지오텐신차단제, 칼슘차단제, 질산염 제제 등의 약물은 혈압 저하를 유발할 수 있으므로 조심스럽게 사용해야 한다.[95]

대동맥판막 협착증

좌심실 박출률이 감소되어 있고 대동맥판막 협착증이 의심되는 유증상의 환자에서는 적절한 판막치환술의 대상자를 선별하는 것이 중요하다. 특히, '저혈류-저압력차 대동맥판막 협착증(판막 넓이 < 1 cm^2, 좌심실 박출률 < 40%, 평균 압력차 < 40 mmHg)' 환자들은 도부타민 부하 심초음파 검사를 시행하여, 중등도의 대동맥판막 협착증과 중증 대동맥판막 협착증 간의 감별이 필요하다. 중증의 대동맥판막 협착증이 동반된 심부전 환자에서 경피적 대동맥판막 치환술을 시행하는 것에 대한 적응증은 아직까지 확립되어 있지 않다. 다만, 심장통합진료를 통해서 1년 이상의 생존이 예상되며 수술에 부적합한 것으로 판명된 환자, 또한 환자의 위험인자와 대동맥/대동맥판막의 해부학적 구조를 고려할 때 경피적 대동맥판막 치환술이 가능한 것으로 판단되는 환자에서 시행할 수 있다. 특히, 최근에는 고위험군뿐만 아니라 중등도 이하의 위험군에 속하는 환자에게도

경피적 대동맥판막 치환술을 시행하는 것에 대한 연구결과들이 발표되고 있다. 중등도 이하의 위험군에 속하는 환자에게 대동맥판막 치환수술을 시행하는 것이 경피적 대동맥판막 치환술을 시행하는 것에 비하여 사망률과 주요 심뇌혈관계 합병증 발생률을 낮출 수 있는 것으로 보고된 바 있으나[96] 이는 1세대 장치를 적용한 환자들에 대한 결과이므로 차세대 장치를 적용한 연구결과를 기다려봐야 할 것으로 보인다. 최근 발표된 전향적 무작위 연구들에서 경피적 대동맥판막 치환술을 시행받은 저위험 환자군의 1~2년간 주요 심장사건 발생률이 대동맥판막 치환수술을 시행받은 환자군과 유의한 차이가 없는 것으로 보고된 바 있으나, 역시 장기 추적관찰 결과의 확인이 필요하겠다.[90,91]

대동맥판막 역류증

증상이 있는 중증 대동맥판막 역류증을 보이는 환자들과, 무증상이면서 좌심실 박출률이 50% 이하인 중증의 대동맥판막 역류증 환자들에게 대동맥판막 치환수술 혹은 대동맥판막 성형수술이 추천된다.[92]

승모판막 역류증

증상이 있는 일차성 승모판막 역류증 환자에서 수술적 치료는 기타 수술 금기증이 없는 환자에서 고려해야 한다. 승모판막 치환술과 승모판막 성형술은 승모판막의 해부학적 구조, 환자의 특성, 집도의의 경험 등을 고려해서 결정해야 한다. 이차성 승모판막 역류증은 좌심실 확장과 좌심실 재형성에 의해 발생하며, 이는 최적의 약물치료로도 상당 부분 호전될 수 있다. 허혈성 심질환에 의한 이차성 승모판막 역류증의 수술적 치료는 좌심실 박출률이 감소되어(< 30%) 있는 유증상의 환자에서 관상동맥우회술과 함께 고려해야 한다. 수술적 치료를 고려해야 하는 중증의 이차성 승모판막 역류증 환자에서 승모판막 치환술을 시행하는 것과 성형술을 시행하는 것에는 2년 생존율과 좌심실 역재형성 측면에서 차이가 없는 것으로 보고되었다.[97] 심방세동이 동반되어 있는 경우에는 이에 대한 수술적 치료 및 좌심방이 절제술이 고려될 수 있다. 허혈을 유발하는 관상동맥 병변이 동반되어 있지 않고 좌심실 기능저하(좌심실 박출률 < 30%)가 있는 단독의 중증 승모판막 역류증에서 수술적 치료의 효과는 명확하지 않으나, 심장이식을 대체하기 위하거나 연기하기 위한 수술로서 고려할 수 있다. 중등도 이상의 승모판막 역류증이 있는 심부전 환자에서 수술이 불가능할 경우에 경피적 승모판막 중재술을 고려해 볼 수 있으나, 이에 대해서는 추가 연구가 필요하다.[98,99]

삼첨판막 역류증

삼첨판막 역류증은 우심방의 압력과 용적 부하를 증가시키기 때문에 심부전을 악화시킨다. 중증의 삼첨판막 역류증이 일으키는 우심부전 증상을 완화하기 위해서는 이뇨제를 사용해야

하며, 간울혈이 동반된 경우에는 염류코르티코이드 길항제의 병합요법이 도움이 되기도 한다.[95] 조절되지 않는 중증의 삼첨판막 역류증에서 수술적 치료의 적응증은 아직 명확하지 않으며 승모판막이나 대동맥판막의 수술적 치료가 필요한 환자, 혹은 우심실 기능저하를 동반하지 않은 단독의 일차성 삼첨판막 역류증의 경우에 고려할 수 있다.[92]

참고문헌

1. Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, Martens P, et al. The use of diuretics in heart failure with congestion—a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. 2019;21(2):137-55.
2. Hollenberg SM, Warner Stevenson L, Ahmad T, Amin VJ, Bozkurt B, Butler J, et al. 2019 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Risk Assessment, Management, and Clinical Trajectory of Patients Hospitalized With Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. J Am Coll Cardiol. 2019;74(15):1966-2011.
3. Testani JM, Brisco MA, Turner JM, Spatz ES, Bellumkonda L, Parikh CR, et al. Loop diuretic efficiency: a metric of diuretic responsiveness with prognostic importance in acute decompensated heart failure. Circ Heart Fail. 2014;7(2):261-70.
4. Verbrugge FH, Dupont M, Bertrand PB, Nijst P, Penders J, Dens J, et al. Determinants and impact of the natriuretic response to diuretic therapy in heart failure with reduced ejection fraction and volume overload. Acta Cardiol. 2015;70(3):265-73.
5. Testani JM, Hanberg JS, Cheng S, Rao V, Onyebeke C, Laur O, et al. Rapid and highly accurate prediction of poor loop diuretic natriuretic response in patients with heart failure. Circ Heart Fail. 2016;9(1):e002370.
6. Verbrugge FH, Nijst P, Dupont M, Penders J, Tang WW, Mullens W. Urinary composition during decongestive treatment in heart failure with reduced ejection fraction. Circ Heart Fail. 2014;7(5):766-72.
7. Singh D, Shrestha K, Testani JM, Verbrugge FH, Dupont M, Mullens W, et al. Insufficient natriuretic response to continuous intravenous furosemide is associated with poor long-term outcomes in acute decompensated heart failure. J Card Fail. 2014;20(6):392-9.
8. Buckley LF, Carter DM, Matta L, Cheng JW, Stevens C, Belenkiy RM, et al. Intravenous diuretic therapy for the management of heart failure and volume overload in a multidisciplinary outpatient unit. JACC Heart Fail. 2016;4(1):1-8.
9. Matsue Y, Damman K, Voors AA, Kagiyama N, Yamaguchi T, Kuroda S, et al. Time-to-furosemide treatment and mortality in patients hospitalized with acute heart failure. J Am Coll Cardiol. 2017;69(25):3042-51.
10. Park JJ, Kim SH, Oh IY, Choi DJ, Park HA, Cho HJ, et al. The effect of door-to-diuretic time on clinical outcomes in patients with acute heart failure. JACC Heart Fail. 2018;6(4):286-94.
11. Velazquez EJ, Morrow DA, DeVore AD, Duffy CI, Ambrosy AP, McCague K, et al. Angiotensin-Neprilysin Inhibition in Acute Decompensated Heart Failure. N Engl J Med. 2019;380(6):539-48.
12. Seferovic PM, Ponikowski P, Anker SD, Bauersachs J, Chioncel O, Cleland JGF, et al. Clinical practice update on heart failure 2019: pharmacotherapy, procedures, devices and patient management. An expert consensus meeting report of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. 2019;21(10):1169-86. doi: 10.1002/ejhf.1531. Epub 2019 Aug 30.
13. Pineton de Chambrun M, Bréchot N, Combes A. Mechanical circulatory devices in acute heart failure. Curr Opin Crit Care. 2018;24(4):286-91.
14. Guglin M, Zucker MJ, Bazan VM, Bozkurt B, El Banayosy A, et al. Venoarterial ECMO for Adults: JACC Scientific Expert Panel. J Am Coll Cardiol. 2019;73(6):698-716.
15. Lund LH, Edwards LB, Dipchand AI, Goldfarb S, Kucheryavaya AY, Levvey BJ, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-third Adult Heart Transplantation Report-2016; Focus Theme: Primary Diagnostic Indications for Transplant. J Heart Lung Transplant. 2016;35(10):1158-69.

16. Zalawadiya S, Fudim M, Bhat G, Cotts W, Lindenfeld J. Extracorporeal membrane oxygenation support and post-heart transplant outcomes among United States adults. J Heart Lung Transplant. 2017;36(1):77-81.

17. Lechiancole A, Sponga S, Isola M, Vendramin I, Maiani M, Livi U. Heart transplantation in patients supported by ECMO: is the APACHE IV score a predictor of survival? Artif Organs. 2018;42(6):670-3.

18. Fukuhara S, Takeda K, Kurlansky PA, Naka Y, Takayama H. Extracorporeal membrane oxygenation as a direct bridge to heart transplantation in adults. J Thorac Cardiovasc Surg. 2018;155(4):1607-18.e6.

19. Barge-Caballero E, Almenar-Bonet L, Gonzalez-Vilchez F, Lambert-Rodriguez JL, Gonzalez-Costello J, Segovia-Cubero J, et al. Clinical outcomes of temporary mechanical circulatory support as a direct bridge to heart transplantation: a nationwide Spanish registry. Eur J Heart Fail. 2018;20(1):178-86.

20. Jasseron C, Lebreton G, Cantrelle C, Legeai C, Leprince P, Flecher E, et al. Impact of heart transplantation on survival in patients on venoarterial extracorporeal membrane oxygenation at listing in France. Transplantation. 2016;100(9):1979-87.

21. Mishra V, Fiane AE, Winsnes BA, Geiran O, Sorensen G, Hagen TP, et al. Cardiac replacement therapies: outcomes and costs for heart transplantation versus circulatory assist. Scand Cardiovasc J. 2017;51(1):1-7.

22. Cho YH, Yang JH, Sung K, Jeong DS, Park PW, Kim WS, et al. Extracorporeal life support as a bridge to heart transplantation: importance of organ failure in recipient selection. ASAIO J. 2015;61(2):139-43.

23. Kirklin JK, Pagani FD, Kormos RL, Stevenson LW, Blume ED, Myers SL, et al. Eighth annual INTERMACS report: Special focus on framing the impact of adverse events. J Heart Lung Transplant. 2017;36(10):1080-6.

24. Pagani FD, Aaronson KD, Dyke DB, Wright S, Swaniker F, Bartlett RH. Assessment of an extracorporeal life support to LVAD bridge to heart transplant. Ann Thorac Surg. 2000;70(6):1977-84.

25. Pagani FD, Lynch W, Swaniker F, Dyke DB, Bartlett R, Koelling T, et al. Extracorporeal life support to left ventricular assist device bridge to heart transplant: a strategy to optimize survival and resource utilization. Circulation. 1999;100(19 Suppl):II206-10.

26. Hoefer D, Ruttmann E, Poelzl G, Kilo J, Hoermann C, Margreiter R, et al. Outcome evaluation of the bridge-to-bridge concept in patients with cardiogenic shock. Ann Thorac Surg. 2006;82(1):28-33.

27. Toda K, Fujita T, Kobayashi J, Shimahara Y, Kitamura S, Seguchi O, et al. Impact of preoperative percutaneous cardiopulmonary support on outcome following left ventricular assist device implantation. Circ J. 2012;76(1):88-95.

28. Tsyganenko D, Gromann TW, Schoenrath F, Mueller M, Mulzer J, Starck C, et al. Predictors of mid-term outcomes in patients undergoing implantation of a ventricular assist device directly after extracorporeal life support. Eur J Cardiothorac Surg. 2019;55(4):773-9.

29. De Backer D, Biston P, Devriendt J, Madl C, Chochrad D, Aldecoa C, et al. SOAP II Investigators. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock. N Engl J Med. 2010;362(9):779-89.

30. Levy B, Clere-Jehl R, Legras A, Morichau-Beauchant T, Leone M, Frederique G, et al. Epinephrine Versus Norepinephrine for Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol. 2018;72(2):173-82.

31. van Diepen S, Katz JN, Albert NM, Henry TD, Jacobs AK, Kapur NK, et al. American Heart Association Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Mission: Lifeline. Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2017;136(16):e232-e268.

32. Thiele H, Akin I, Sandri M, Fuernau G, de Waha S, Meyer-Saraei R, et al. CULPRIT-SHOCK Investigators. PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock. N Engl J Med. 2017;377(25):2419-32.

33. Lee JM, Rhee TM, Hahn JY, Kim HK, Park J, Hwang D, et al. Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction With Cardiogenic Shock. J Am Coll Cardiol. 2018;71(8):844-56.

34. Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Bainey KR, Nguyen H, et al. COMPLETE Trial Steering Committee and Investigators. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. N Engl J Med. 2019;381(15):1411-21.

35. Velazquez EJ, Lee KL, Jones RH, Al-Khalidi HR, Hill JA, Panza JA, et al. STICHES Investigators. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Ischemic Cardiomyopathy. N Engl J Med. 2016;374(16):1511-20.

36. 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(2):133-9.

37. 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(2):140-52.

38. On YK. Radiofreqeuncy Catheter Ablation for Tachyarrhythmia. Korean J Med. 2016;90(3):206-9.

39. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, et al. Part 7: Adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation. 2015;132(18 Suppl 2):S444-64.

40. Zafari AM, Zarter SK, Heggen V, Wilson P, Taylor RA, Reddy K, et al. A program encouraging early defibrillation results in improved in-hospital resuscitation efficacy. J Am Coll Cardiol. 2004;44(4):846-52.

41. Kudenchuk PJ, Cobb LA, Copass MK, Cummins RO, Doherty AM, Fahrenbruch CE, et al. Amiodarone for resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. N Engl J Med. 1999;341(12):871-8.

42. Dorian P, Cass D, Schwartz B, Cooper R, Gelaznikas R, Barr A. Amiodarone as compared with lidocaine for shock-resistant ventricular fibrillation. N Engl J Med. 2002;34(12):884-90.

43. Zhang JS, Li L, Cheng W. Postoperative enlargement and prognostic effects of portal venous bypass grafts in children undergoing rex shunt. Journal of vascular surgery. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2018;6(6):742-7.

44. Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M, Rea T, Nichol G, Morrison LJ, et al. Amiodarone, lidocaine, or placebo in out-of-hospital cardiac arrest. N Engl J Med. 2016;374(18):1711-22.

45. Teo KK, Yusuf S, Furberg CD. Effects of prophylactic antiarrhythmic drug therapy in acute myocardial infarction. An overview of results from randomized controlled trials. JAMA. 1993;270(13):1589-95.

46. Dinov B, Fiedler L, Schönbauer R, Bollmann A, Rolf S, Piorkowski C, et al. Outcomes in catheter ablation of ventricular tachycardia in dilated nonischemic cardiomyopathy compared with ischemic cardiomyopathy: results from the Prospective Heart Centre of Leipzig VT (HELP-VT) Study. Circulation. 2014;129(7):728-36.

47. Tung R, Vaseghi M, Frankel DS, Vergara P, Di Biase L, Nagashima K, et al. Freedom from recurrent ventricular tachycardia after catheter ablation is associated with improved survival in patients with structural heart disease: An International VT Ablation Center Collaborative Group study. Heart Rhythm. 2015;12(9):1997-2007.

48. Kuck KH, Schaumann A, Eckardt L, Willems S, Ventura R, Delacretaz E, et al. Catheter ablation of stable ventricular tachycardia before defibrillator implantation in patients with coronary heart disease (VTACH): A multicentre randomised controlled trial. Lancet. 2010;375(9708):31-40.

49. Sapp JL, Wells GA, Parkash R, Stevenson WG, Blier L, Sarrazin JF, et al. Ventricular tachycardia ablation versus escalation of antiarrhythmic drugs. N Engl J Med. 2016;375(2):111-21.

50. Willems S, Hoffmann BA, Schaeffer B, Sultan A, Schreiber D, Luker J, Steven D. Mapping and ablation of ventricular fibrillation-how and for whom? J Interv Card Electrophysiol. 2014;40(3):229-35.

51. Haissaguerre M, Shah DC, Jais P, Shoda M, Kautzner J, Arentz T, et al. Role of purkinje conducting system in triggering of idiopathic ventricular fibrillation. Lancet. 2002;359(9307):677-8.

52. Haissaguerre M, Shoda M, Jais P, Nogami A, Shah DC, Kautzner J, et al. Mapping and ablation of idiopathic ventricular fibrillation. Circulation. 2002;106(8):962-7.

53. Schwartz PJ, Locati EH, Moss AJ, Crampton RS, Trazzi R, Ruberti U. Left cardiac sympathetic denervation in the therapy of congenital long qt syndrome. A worldwide report. Circulation. 1991;84(2):503-11.

54. Nademanee K, Taylor R, Bailey WE, Rieders DE, Kosar EM. Treating electrical storm : Sympathetic blockade versus advanced cardiac life support-guided therapy. Circulation. 2000;102(7):742-7.

55. Vaseghi M, Gima J, Kanaan C, Ajijola OA, Marmureanu A, Mahajan A, Shivkumar K. Cardiac sympathetic denervation in patients with refractory ventricular arrhythmias or electrical storm: Intermediate and long-term follow-up. Heart Rhythm. 2014;11(3):360-6.

56. Tian Y, Wittwer ED, Kapa S, McLeod CJ, Xiao P, Noseworthy PA, et al. Effective use of percutaneous stellate ganglion blockade in patients with electrical storm. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2019;12(9):e007118.

57. Lee GK, Klarich KW, Grogan M, Cha YM. Premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy: A treatable condition. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2012;5(1):229-36.

58. Singh SN, Fletcher RD, Fisher SG, Singh BN, Lewis HD, Deedwania PC, et al. Amiodarone in patients with congestive heart failure and asymptomatic ventricular arrhythmia. Survival trial of antiarrhythmic therapy in congestive heart failure. N Engl J Med. 1995;333(2):77-82.

59. Ataklte F, Erqou S, Laukkanen J, Kaptoge S. Meta-analysis of ventricular premature complexes and their relation to cardiac mortality in general populations. Am J Cardiol. 2013;112(8):1263-70.

60. Lin CY, Chang SL, Lin YJ, Lo LW, Chung FP, Chen YY, et al. Long-term outcome of multiform premature ventricular complexes in structurally normal heart. Int J Cardiol. 2015;180:80-5.

61. Lin CY, Chang SL, Chung FP, Chen YY, Lin YJ, Lo LW, et al. Long-term outcome of non-sustained ventricular tachycardia in structurally normal hearts. PLoS One. 2016;11(8):e0160181.

62. Penela D, Acosta J, Aguinaga L, Tercedor L, Ordonez A, Fernandez-Armenta J, et al. Ablation of frequent pvc in patients meeting criteria for primary prevention ICD implant: Safety of withholding the implant. Heart Rhythm. 2015;12(12):2434-42.

63. Taieb JM, Maury P, Shah D, Duparc A, Galinier M, Delay M, et al. Reversal of dilated cardiomyopathy by the elimination of frequent left or right premature ventricular contractions. J Interv Card Electrophysiol. 2007;20(1-2):9-13.

64. Berruezo A, Penela D, Jauregui B, Soto-Iglesias D, Aguinaga L, Ordonez A, et al. Mortality and morbidity reduction after frequent premature ventricular complexes ablation in patients with left ventricular systolic dysfunction. Europace. 2019;21(7):1079-87.

65. Lyon AR, Bossone E, Schneider B, Sechtem U, Citro R, Underwood SR, et al. Current state of knowledge on Takotsubo syndrome: a Position Statement from the Taskforce on Takotsubo Syndrome of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. 2016;18(1):8-27.

66. Ghadri JR, Wittstein IS, Prasad A, Sharkey S, Dote K, Akashi YJ, et al. International Expert Consensus Document on Takotsubo Syndrome (Part I): Clinical Characteristics, Diagnostic Criteria, and Pathophysiology. Eur Heart J. 2018;39(22):2032-46.

67. Ghadri JR, Wittstein IS, Prasad A, Sharkey S, Dote K, Akashi YJ, et al. International Expert Consensus Document on Takotsubo Syndrome (Part II): Diagnostic Workup, Outcome, and Management. Eur Heart J. 2018;39(22):2047-62.

68. Dias A, Núñez Gil IJ, Santoro F, Madias JE, Pelliccia F, Brunetti ND, et al. Takotsubo syndrome: State-of-the-art review by an expert panel - Part 1. Cardiovasc Revasc Med. 2019;20(1):70-9.

69. Dias A, Núñez Gil IJ, Santoro F, Madias JE, Pelliccia F, Brunetti ND, et al. Takotsubo syndrome: State-of-the-art review by an expert panel - Part 2. Cardiovasc Revasc Med. 2019;20(2):153-16.

70. Arfaras-Melainis A, Polyzogopoulou E, Triposkiadis F, Xanthopoulos A, Ikonomidis I, Mebazaa A, Parissis J. Heart failure and sepsis: practical recommendations for the optimal management. Heart Fail Rev. 2019 Jun 21. doi: 10.1007/s10741-019-09816-y. [Epub ahead of print]

71. Park TK, Yang JH, Jeon K, Choi SH, Choi JH, Gwon HC, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for refractory septic shock in adults. Eur J Cardiothorac Surg. 2015;47(2):e68-74.

72. Chen C, Li R, Ross RS, Manso AM. Integrins and integrin-related proteins in cardiac fibrosis. J Mol Cell Cardiol. 2016;93:162-74.

73. Lindner D, Zietsch C, Tank J, Sossalla S, Fluschnik N, Hinrichs S, et al. Cardiac fibroblasts support cardiac inflammation in heart failure. Basic Res Cardiol. 2014;109(5):428.

74. Tschope C, Van Linthout S, Klein O, Mairinger T, Krackhardt F, Potapov E, et al. Mechanical unloading by fulminant myocarditis: LV-IMPELLA, ECMELLA, BIPELLA and PROPELLA concepts. J Cardiovasc Transl Res. 2019;12(2):116-23.

75. Mahmood SS, Fradley MG, Cohen JV, Nohria A, Reynolds KL, Heinzerling LM, et al. Myocarditis in Patients Treated With Immune Checkpoint Inhibitors. J Am Coll Cardiol. 2018;71(16):1755-64.

76. Kwon HJ CT, Coté TR, Cuffe MS, Kramer JM, Braun MM. Case reports of heart failure after therapy with a tumor necrosis factor antagonist. Ann Intern Med. 2003;138(10):807-11.

77. Brahmer JR, Lacchetti C, Schneider BJ, Atkins MB, Brassil KJ, Caterino JM, et al. Management of Immune-Related Adverse Events in Patients Treated With Immune Checkpoint Inhibitor Therapy: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. J Clin Oncol. 2018;36(18):1714-68.

78. Konstam MA, Kiernan MS, Bernstein D, Bozkurt B, Jacob M, Kapur NK, et al. Evaluation and management of right-sided heart failure: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2018;137(20):e578-e622.

79. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2017;39(2):119-77.

80. Konstantinides SV, Meyer G, Becattini C, Bueno H, Geersing GJ, Harjola VP, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS). Eur Heart J. 2020;41(4):543-603.

81. Marti C, John G, Konstantinides S, Combescure C, Sanchez O, Lankeit M, et al. Systemic thrombolytic therapy for acute pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. Eur Heart J. 2015;36(10):605-14.

82. Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D, Galiè N, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. Eur Heart J. 2014;35(43):3033-69.

83. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, Gibbs S, Lang I, Torbicki A, et al. 2015 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the joint task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). Eur Heart J. 2015;37(1):67-119.

84. Kim YJ, Kwon DA, Kim HK, Park JS, Kim KH, Sohn DW, et al. Determinants of surgical outcome in patients with isolated tricuspid regurgitation. Circulation. 2009;120(17):1672-8.

85. Topilsky Y, Nkomo VT, Vatury O, Michelena HI, Letourneau T, Suri RM, et al. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. JACC Cardiovasc Imaging. 2014;7(12):1185-94.

86. Nishimura R, Otto C, Bonow R, Carabello B, Erwin III J, Guyton R, et al. Members AATF. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation. 2014;129(23):e521-643.

87. Fukuda S, Gillinov AM, McCarthy PM, Stewart WJ, Song JM, Kihara T, et al. Determinants of recurrent or residual functional tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. Circulation. 2006;114(1 Suppl):I582-7.

88. Stretch R, Sauer CM, Yuh DD, Bonde P. National trends in the utilization of short-term mechanical circulatory support: incidence, outcomes, and cost analysis. J Am Coll Cardiol. 2014;64(14):1407-15.

89. Anderson MB, Goldstein J, Milano C, Morris LD, Kormos RL, Bhama J, et al. Benefits of a novel percutaneous ventricular assist device for right heart failure: the prospective RECOVER RIGHT study of the Impella RP device. J Heart Lung Transplant. 2015;34(12):1549-60.

90. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. PARTNER 3 Investigators. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. N Engl J Med. 2019;380(18):1695-705.

91. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, et al. Evolut Low Risk Trial Investigators. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. N Engl J Med. 2019;380(18):1706-15.

92. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. Eur Heart J. 2017;38(36):2739-91.

93. Obadia JF, Messika-Zeitoun D, Leurent G, Iung B, Bonnet G, Piriou N, et al. MITRA-FR Investigators. Percutaneous Repair or Medical Treatment for Secondary Mitral Regurgitation. N Engl J Med. 2018;379(24):2297-306.

94. Stone GW, Lindenfeld J, Abraham WT, Kar S, Lim DS, Mishell JM, et al. COAPT Investigators. Transcatheter Mitral-Valve Repair in Patients with Heart Failure. N Engl J Med. 2018;379(24):2307-18.

95. 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.

96. Barbanti M, Tamburino C, D'Errigo P, Biancari F, Ranucci M, Rosato S, et al. Five-Year Outcomes of Transfemoral Transcatheter Aortic Valve Replacement or Surgical Aortic Valve Replacement in a Real World Population. Circ Cardiovasc Interv. 2019;12(7):e007825.

97. Goldstein D, Moskowitz AJ, Gelijns AC, Ailawadi G, Parides MK, Perrault LP, et al. Two-year outcomes of surgical treatment of severe ischemic mitral regurgitation. N Engl J Med. 2016;374(4):344-53.

98. 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.

99. 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.

부 록

심실 보조장치 치료술 관련 국민건강보험 요양급여 기준

[별표 1] 심실 보조장치 치료술 실시기관 요건

심실 보조장치 치료술을 실시하고자 하는 기관은 아래의 요건을 갖추어야 한다.

- 아 래 -

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.

*해당 기준은 2019년 기준으로 추후 변경될 수 있습니다.

[별표 2] 이식형 좌심실 보조장치 치료술 요양급여 기준

1. 적응증
   가. 심장이식 대기자로 등록된 말기심부전 환자의 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

   - 다 음 -

   1) LVEF < 25%이거나 이에 준하는 심실 기능부전의 근거가 있으면서, peak VO_2 < 12 mL/kg/min
   (단, 베타차단제 불응성인 경우는 peak 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, 수축기혈압 90 mmHg 이하 혹은 cardiac index가 2.0 L/min/m^2 이하)

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

*해당 기준은 2019년 기준으로 추후 변경될 수 있습니다.

[별표 3] 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

*해당 기준은 2019년 기준으로 추후 변경될 수 있습니다.

심방성 부정맥의 고주파전극도자절제술 관련 국민건강보험 요양급여 기준

심방빈맥, 심방조동: 증상이 있거나 지속성(incessant form)의 경우
심방세동: 항부정맥제(Class Ⅰ 또는 Class Ⅲ) 중 1가지 이상을 6주 이상 충분한 용량으로 투여한 이후에도 증상이 조절되지 않는 심방세동으로, 약제 투여 전·후 심전도검사에서 심방세동이 증명된 경우

*해당 기준은 2019년 기준으로 추후 변경될 수 있습니다.

심실성 부정맥의 고주파전극도자절제술 관련 국민건강보험 요양급여 기준

심실빈맥

1. 증상이 있는 지속성의 경우
2. 증상이 있는 비지속성에서 약물에 반응하지 않거나 환자가 약물치료에 적응을 못한 경우

심실조기수축(Ventricular premature complexes)

1. 심실조기수축으로 인한 좌심실기능부전 환자로서 심구혈률(ejection fraction, EF)이 50% 이하이고, 2개월 이상의 약물치료에도 불구하고, 2개월 이상의 간격을 두고 시행한 24시간 홀터기록상 심실조기수축의 부담이 15% 이상인 경우
2. 심장재동기화치료(cardiac resynchronization therapy, CRT)를 받은 환자에서 2개월 이상의 약물치료에도 불구하고, 24시간 홀터기록상 심실조기수축의 부담이 10% 이상인 경우
3. 증상을 일으키는 빈번한 심실조기수축 환자로서 24시간 홀터기록상 심실조기수축의 부담이 15% 이상인 아래와 같은 경우
   i. 2개월 이상의 약물치료 후
   ii. 약물치료에 실패하여 약제투여를 못하는 경우
4. 심실조기수축(ventricular premature complexes, VPC)이 다형성 심실빈맥이나 심실세동을 유발하는 경우

*해당 기준은 2019년 기준으로 추후 변경될 수 있습니다.

2020 KSHF focused update of the 2017 KSHF guideline for the management of

ACUTE HEART FAILURE: 14 THINGS CHANGED

급성 심부전

진료지침 2020 업데이트

발 행 일 | 2020년 3월 13일

발 행 처 | 대한심부전학회

주　　소 | (06733) 서울특별시 서초구 서운로 11 서초대우디오빌 509호

전　　화 | 02-3275-5335

팩　　스 | 02-3275-5336

e-mail | khfs@khfs.or.kr

홈페이지 | www.khfs.or.kr

디 자 인 | ㈜에스앤씨퍼블리싱