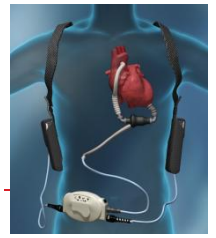


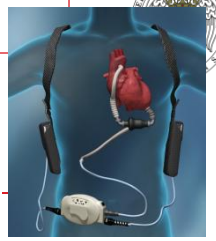
HIPERTENSIÓN PULMONAR EN LA INSUFICIENCIA CARDÍACA AVANZADA

Opciones terapéuticas

Dra. Bravo

HGUGM 2011

IC AVANZADA



- IC: síndrome clínico de rango epidémico en Occidente.
- Prev 10.000/millón hab, 10% de los >65 años. 1º causa de ingreso >65 años. Causa de mortalidad similar a Ca en España.
- **IC avanzada**: NYHA III-IV a pesar de tto óptimo con IECA/ARAII, BB, espironolactona, diuréticos y digoxina. IC terminal si 50% mortalidad a 6 meses.
- Candidatos a alternativas especializadas: DAI-TRC, inotrópicos, asistencia circulatoria, TxC.

IC AVANZADA

TRASPLANTE CARDÍACO

- Tratamiento de elección de la IC en pacientes sin más opciones médicas/quirúrgicas.
- Aporta la mayor supervivencia a largo plazo en poblaciones muy seleccionadas. 85% a 1 año, 73% a 5 años.

TABLA 1. **Indicaciones para trasplante cardiaco. ACC/AHA Practice Guidelines, 2005**

I. Indicaciones absolutas:
- Por compromiso hemodinámico debido a insuficiencia cardiaca
- *Shock* cardiogénico resistente
- Dependencia demostrada de soporte inotrópico intravenoso para mantener la perfusión adecuada de los órganos
- $VO_{2máx}$ < 10 ml/kg/min habiendo alcanzado el umbral anaeróbico
- Isquemia miocárdica severa con limitación de la actividad habitual y no susceptible de cirugía de revascularización o angioplastia percutánea
- Arritmias ventriculares sintomáticas recurrentes resistentes a todas las modalidades terapéuticas

II. Indicaciones relativas:
- $VO_{2máx}$ entre 11 y 14 ml/kg/min (o el 55% del previsto) y limitación importante de la actividad funcional
- Isquemia inestable y recurrente no susceptible de otra intervención
- Inestabilidad recurrente del equilibrio hídrico/función renal no debida a incumplimiento del régimen terapéutico

III. Indicaciones insuficientes:
- Baja fracción de eyección del ventrículo izquierdo
- Historia previa de clase funcional III o IV de la NYHA
- Arritmias ventriculares previas
- $VO_{2máx}$ > 15 ml/kg/min (mayor del 55% del previsto) sin otras indicaciones

ACC: American College of Cardiology; AHA: American Heart Association; NYHA: New York Heart Association; $VO_{2máx}$: consumo máximo de oxígeno obtenido en ergometría con análisis de intercambio de gases.

Rev Esp Cardiol. 2010;63(Supl 1):132-49

Almenar L et al. Registro Español de Trasplante Cardiaco. XXI Informe Oficial (1984-2009)

IC AVANZADA

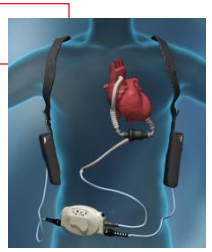
TABLA 3. **Factores de riesgo asociados a mayores morbilidad y mortalidad para trasplante cardiaco**

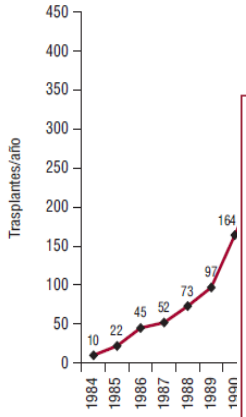
Contraindicaciones absolutas
- Enfermedades sistémicas concomitantes con mal pronóstico
- Neoplasias malignas con posibilidades de recidiva
- Diabetes mellitus con afección orgánica (retinopatía, nefropatía o neuropatía)
- Enfermedad aterosclerótica severa cerebral o vascular periférica
- Hipertensión arterial pulmonar severa e irreversible
- Enfermedad pulmonar severa (FEV_1 < 40%; CVF < 50%)
- Infección activa no controlada
- Enfermedad ulcerosa y diverticular activas
- Muy alto riesgo de falta de cumplimiento terapéutico por motivos psiquiátricos, psicosociales o de abuso de drogas
- Edad biológica avanzada con una expectativa de vida menor de 5 años con independencia de su cardiopatía

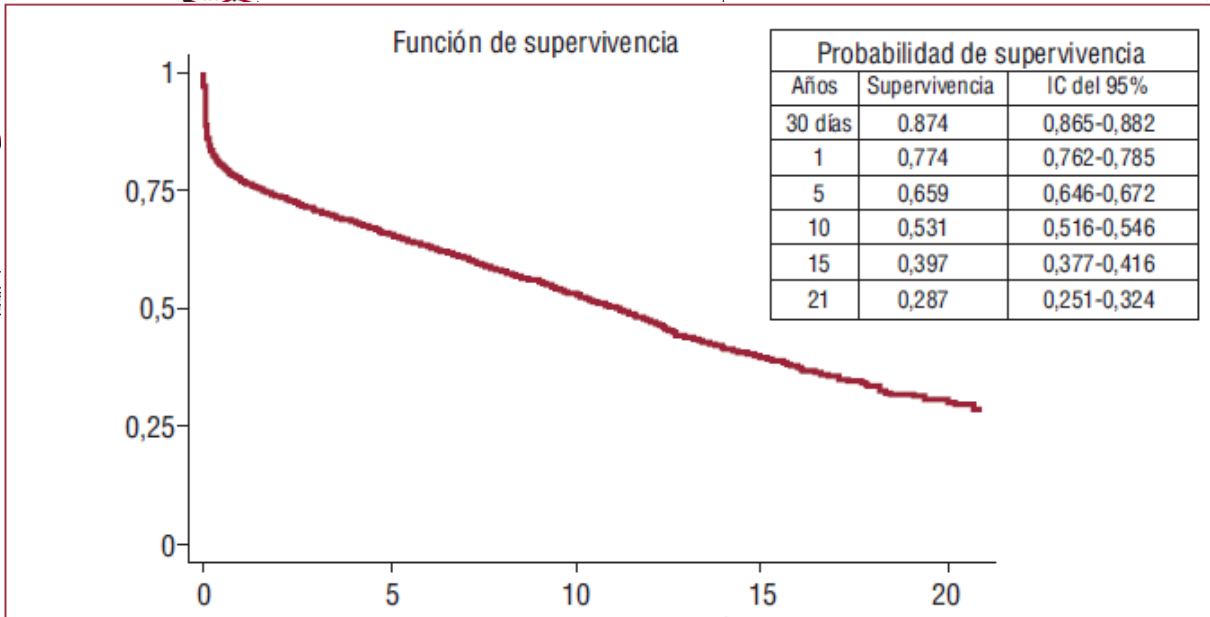
Contraindicaciones relativas mayores
- Peso > 150% del peso ideal
- Virus de la inmunodeficiencia humana positivo
- Diabetes mellitus sin afección orgánica (retinopatía, nefropatía o neuropatía)
- Enfermedad aterosclerótica ligera-moderada cerebral o vascular periférica
- VHC de alto riesgo
- Insuficiencia renal en hemodiálisis (posibilidad de trasplante combinado)
- Cirrosis (posibilidad de trasplante combinado)
- Edad biológica > 65 años

Contraindicaciones relativas menores
- Peso del 120 al 150% del peso ideal
- Neoplasias con baja probabilidad de recidiva
- Osteoporosis
- Enfermedad pulmonar no severa (FEV_1 > 40% del predicho; CVF > 50% del normal)
- VHC o VHB de bajo riesgo
- Afección renal no severa sin hemodiálisis
- Afección hepática no severa sin cirrosis
- Riesgo de falta de cumplimiento terapéutico por motivos psiquiátricos, psicosociales o de abuso previo de drogas
- Abuso de tabaco y/o de alcohol

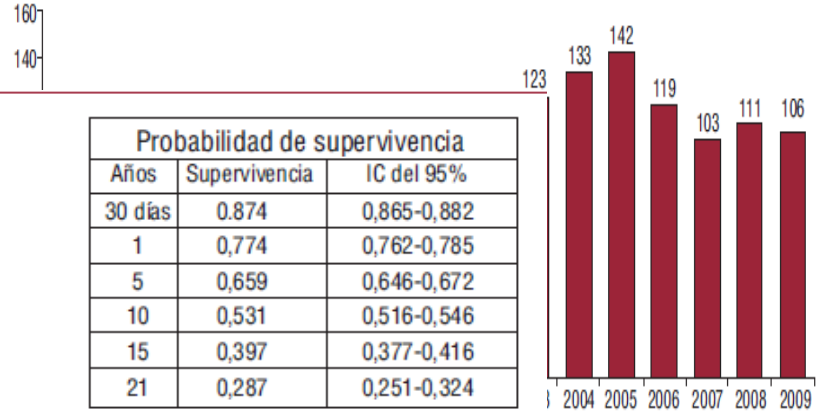
IC AVANZADA

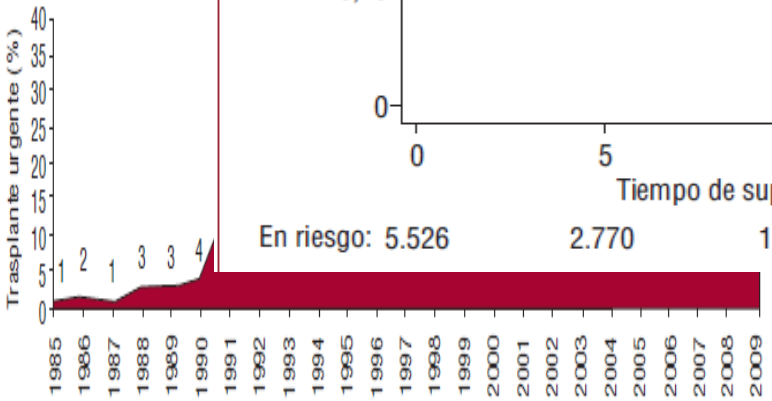


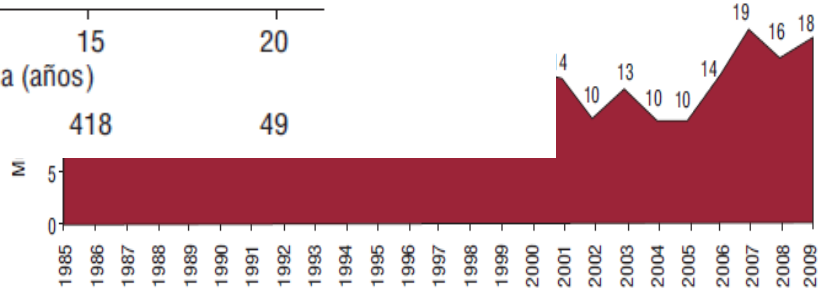




Probabilidad de supervivencia		
Años	Supervivencia	IC del 95%
30 días	0.874	0,865-0,882
1	0,774	0,762-0,785
5	0,659	0,646-0,672
10	0,531	0,516-0,546
15	0,397	0,377-0,416
21	0,287	0,251-0,324

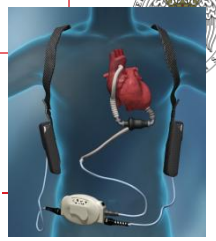






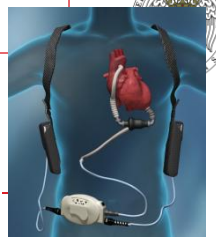
Almenar L et al. Registro Español de Trasplante Cardiaco. XXI Informe Oficial (1984-2009)

HTP EN IC AVANZADA



- 60% de IC sistólica y 70% de IC diastólica.
- Def.: PAPM>25 mmHg y PCP>15 mmHg.
- HTP pasiva (GTP<12) → reactiva reversible (VD) → reactiva fija.
- Disf diastólica+valvulop.mitral+remodelado AI→ daño endotelial → ↓NO y ↑ET.
- Implicaciones funcionales (postcarga VD en ejercicio, ventilación ineficiente, hiperpnea.
- Variable independiente de mortalidad (disf VD).

TRATAMIENTO DE LA HTP EN IC AVANZADA

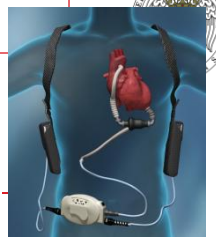


1. ***TRATAMIENTO DE LA IC*** (fármacos, TRC, inotrópicos).

2. VASODILATADORES PULMONARES "selectivos":

- PGs: ↑mortalidad (estudio FIRST).
- NO inh.: ↑PCP. Más útil para tratar IC dcha postCCV.
- **Bosentan** y otros ARE: no mejoran síntomas/px (RITZ, REACH-1, ENABLE, EARTH, …) ¿?
- **Sildenafilo**: ↓PAPM y RVP, PCP=. Mejora síntomas.

TRATAMIENTO DE LA HTP EN IC AVANZADA



Journal of the American College of Cardiology
© 2004 by the American College of Cardiology Foundation
Published by Elsevier Inc.
Vol. 44, No. 12, 200
ISSN 0735-1097/04/$30.0
doi:10.1016/j.jacc.2004.09.04

The Effects of Phosphodiesterase-5 Inhibition With Sildenafil on Pulmonary Hemodynamics and Diffusion Capacity, Exercise Ventilatory Efficiency, and Oxygen Uptake Kinetics in Chronic Heart Failure

Marco Guazzi, MD, PHD, FACC,* Gabriele Tumminello, MD,* Fabio Di Marco, MD,† Cesare Fiorentini, MD,* Maurizio D. Guazzi, MD, PHD‡
Milan, Italy

Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION
American Heart Association®
Learn and Live℠

-ado DVI variable

-CF II-III

-Bien tratados

Sildenafil Improves Exercise Capacity and Quality of Life in Patients With Systolic Heart Failure and Secondary Pulmonary Hypertension

Gregory D. Lewis, Ravi Shah, Khurram Shahzad, Janice M. Camuso, Paul P. Pappagianopoulos, Judy Hung, Ahmed Tawakol, Robert E. Gerszten, David M. Systrom, Kenneth D. Bloch and Marc J. Semigran
Circulation 2007;116;1555-1562; originally published online Sep 4, 2007;

Journal of the American College of Cardiology
© 2007 by the American College of Cardiology Foundation
Published by Elsevier Inc.
Vol. 50, No. 22, 2007
ISSN 0735-1097/07/$34.00
doi:10.1016/j.jacc.2007.07.078

Heart Failure

Long-Term Use of Sildenafil in the Therapeutic Management of Heart Failure

Marco Guazzi, MD, PHD, FACC,* Michele Samaja, PHD,† Ross Arena, PHD,‡ Marco Vicenzi, MD,* Maurizio D. Guazzi, MD, PHD, FESC§
Milan, Italy; and Richmond, Virginia

Mejoría P y síntomas

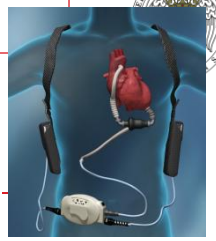
No descompensación IC

No datos de supervivencia

TRATAMIENTO DE LA HTP EN IC AVANZADA

3. PACIENTE PRETRASPLANTE: la HTP es factor de **morbimortalidad posTxC** (disfunción VD). **Riesgo** si GTP>12 y RVP> 2.5uW tras prueba de VD.

- *Test vasodilatador* si GTP basal>15 o RVP>3uW.
- Asegurar PCP < 25 durante/después del test y TAS>85mmHg.
- *"Condicionamiento vasodilatador":* inotrópicos+vasodilatadores, hasta test +.
- La HTP reversible continúa teniendo riesgo: protección VD posTxC.



TRATAMIENTO DE LA HTP EN IC AVANZADA

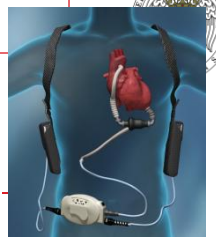
3. PACIENTE PRETRASPLANTE:

RVP>5, GTP >16-20, PSAP>60 → Contraindicación relativa.

Class IIb:

1. If medical therapy fails to achieve acceptable hemodynamics and, if the left ventricle cannot be effectively unloaded with mechanical adjuncts, including an intra-aortic balloon pump (IABP) and/or left ventricular assist device (LVAD), it is reasonable to conclude that the pulmonary hypertension is irreversible (*Level of Evidence: C*).

Listing Criteria for Heart Transplantation: International Society for Heart and Lung Transplantation Guidelines for the Care of Cardiac Transplant Candidates—2006



IC AVANZADA Y ASISTENCIAS

ASISTENCIA VENTRICULAR

- Años 60: Programa corazón artificial (NHLBI), 1ª asistencia postcardiotomía eficaz (**puente a la recuperación**).
- Años 70: 1ª asistencia **puente a trasplante** (corto plazo).
- Años 80: 1ª " " " (largo plazo).
- Años 90: paciente ambulatorio.
- 2001: REMATCH, **terapia definitiva**.
- Año 2011: **puente a la decisión**.

IC AVANZADA Y ASISTENCIAS

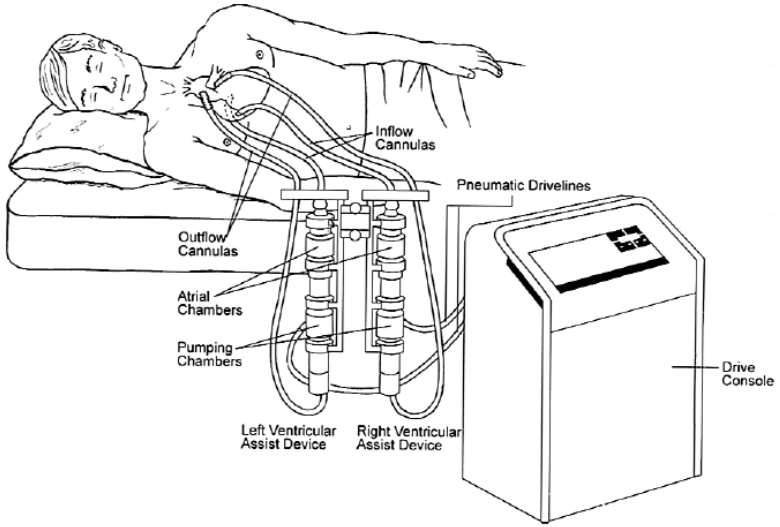


Fig. 7 ABIOMED BVS 5000® circulatory support system. (Courtesy of Texas Heart Institute)

- ✓ Corto-largo plazo.
- ✓ Pulsátil-continua.
- ✓ Bi-univentriculares.

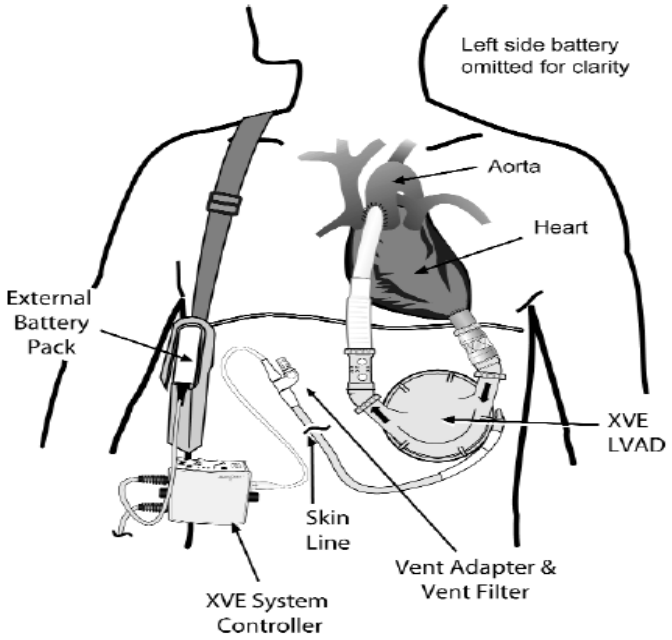
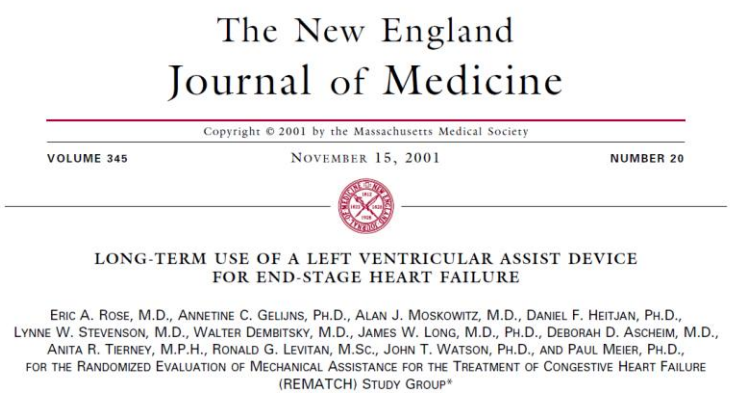


Fig. 2 *HeartMate® extended vented electric (XVE) left ventricular assist system. (Courtesy of Texas Heart Institute)*

(Tex Heart Inst J 2005;32:168-77)

IC AVANZADA Y ASISTENCIAS



The New England
Journal of Medicine

VOLUME 345 NOVEMBER 15, 2001 NUMBER 20

LONG-TERM USE OF A LEFT VENTRICULAR ASSIST DEVICE FOR END-STAGE HEART FAILURE

ERIC A. ROSE, M.D., ANNETINE C. GELIJNS, PH.D., ALAN J. MOSKOWITZ, M.D., DANIEL F. HEITJAN, PH.D., LYNNE W. STEVENSON, M.D., WALTER DEMBITSKY, M.D., JAMES W. LONG, M.D., PH.D., DEBORAH D. ASCHEIM, M.D., ANITA R. TIERNEY, M.P.H., RONALD G. LEVITAN, M.SC., JOHN T. WATSON, PH.D., AND PAUL MEIER, PH.D., FOR THE RANDOMIZED EVALUATION OF MECHANICAL ASSISTANCE FOR THE TREATMENT OF CONGESTIVE HEART FAILURE (REMATCH) STUDY GROUP*

pacientes con IC terminal, no transplantables.

-Aleatorizados a asistencia vs tto médico óptimo.

- **Supervivencia Asistencia: 2x tto médico a 1 año** (52% vs 25%); 23% vs 8 % a 2 años.
- Mejoría más marcada en pacientes en tto inotrópico.
- Complicaciones Asistencia: 2x tto médico (pero mejor calidad de vida).
- Complicaciones: sepsis, sangrado, ictus, disfunción VD.

IC AVANZADA Y ASISTENCIAS

TABLE 2. What Is Meaningful Benefit in End-Stage Disease?

Study (Therapy)	Control vs Therapy, % of patients	Relative Benefit, %	Absolute Benefit (Year 1 = No. Patients/100)
SOLVD (ACE inhibitor)[23]			
Mortality at 1 y	14 vs 11	21	3
Survival at 1 y	86 vs 89	3	
CONSENSUS (ACE inhibitor)[22]			
Mortality at 1 y	62 vs 45	27	17
Survival at 1 y	38 vs 55	45	
COPERNICUS (β-blocker)[6]			
Mortality at 1 y	18.5 vs 11	41	7.5
Survival at 1 y	81.5 vs 89	10	
RALES (spironolactone)[15]			
Mortality at 1 y	25 vs 17	32	8
Survival at 1 y	75 vs 83	11	
REMATCH-inotropic (LVAD)			
Mortality at 1 y	76 vs 51	37	25
Survival at 1 y	24 vs 49	104	

TABLE 1. Profiles of Seve

	CO	Tx	REMATCH Medical
Age, y		51	68
SBP, mm Hg		†	103
LVEF, %		17	17
Sodium, meq/L		135	135
Creatinine, mg/dL		1.4	1.8
Mortality at 6 mo, %		40†	48

Circulation 2003;108;3059-3063

IC AVANZADA Y ASISTENCIAS

ASISTENCIAS: PARA QUIÉN Y CUÁNDO

Potential Populations for Support		Estimated 50% Mortality
• Acute cardiogenic shock • Chronic CHF into low output state with organ dysfunction	Current LVAD	Imminent 1 month, without reversible factors
• CHF Class IV inotrope-dependent		3-6 months
• CHF IV ACEI-intolerant due to symptomatic hypotension or progressive renal dysfunction		About 6 months
• Class IV on ACEI therapy Plus additional risk factors, e.g. – Cachexia – Peak oxygen uptake < 10 ml/kg/min – Hyponatremia – Progressive renal dysfunction	Heart Transplant	? 6-12 months
• CHF IV on oral therapy including ACEI		± 12 months
• Class IV stabilized to Class III		> 24 months

Definition of heart failure populations with decreasing estimated mortality. As cardiac transplantation is associated with <20% 1-year mortality and ≈50% 10-year survival, survival benefit is anticipated even in the absence of imminent mortality. Benefit of LVAD for bridging to transplantation is accepted. Initial data on LVAD as permanent "destination" therapy demonstrate survival benefit in patients with 6-month mortality in the range of 50%. Improving results with assist devices will expand the population in whom benefit is expected.

Circulation 2003;108;3059-3063

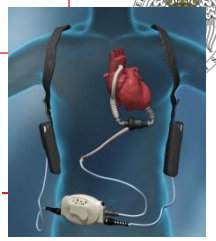
ESCALA INTERMACS

Patient Profile†	Patient Characteristics	Time Frame Until Intervention
1	Critical cardiogenic shock despite escalating support	Within a few hours
2	Progressive decline with inotrope dependence	Within a few days
3	Clinically stable with mild to moderate inotrope dependence	Elective implantation over the next few weeks
4	Recurrent, not refractory, advanced heart failure that can be stabilized with intervention	Elective implantation over weeks to months
5	Exertion intolerant but is comfortable at rest and able to perform activities of daily living with slight difficulty	Variable; depends on nutrition, organ function, and activity
6	Exertion limited; is able to perform mild activity, but fatigue results within a few minutes of any meaningful physical exertion	Variable, depends on nutrition, organ function, and activity
7	Advanced NYHA functional class III	At this time, mechanical circulatory support is not indicated

NYHA indicates New York Heart Association.
*Adapted from Stevenson et al.[15]
†Arrhythmia modifier (A), recurrent ventricular tachyarrhythmias (may be added to any INTERMACS level except 7).

- Score predictor de supervivencia y complicaciones.

REGISTRO INTERMACS



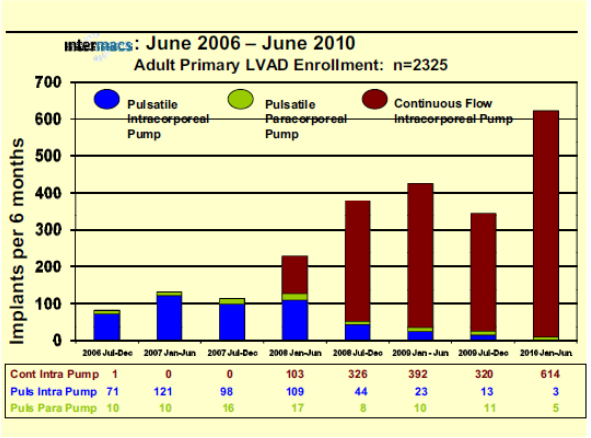


Table 2 Strategy for Device Implant—Adult Primary Implants: INTERMACS, June 2006–June 2010

Strategy	Jun 2006–Jun 2010 No. (%) (*N* = 2,680)
Bridge to transplant, listed	1,161 (43.3)
Bridge to candidacy	1,131 (42.2)
Likely	759 (28.3)
Moderate	280 (0.4)
Unlikely	92 (3.4)
Destination therapy	309 (11.5)
Bridge to recovery	48 (1.8)
Rescue therapy	22 (0.8)
Other	9 (0.3)
Total	2,680 (100)

INTERMACS, Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support.

Table 7 Transplant Contraindications—Adult Primary Implants: INTERMACS, June 2006–June 2010

Contraindications	No. (%) (*N* = 385)
Modifiable	
Renal dysfunction	86 (22)
High body mass index	62 (16)
Pulmonary hypertension	45 (12)
Still smoking	27 (7)
Limited social support	20 (5)
Severe diabetes	20 (5)
Repeated non-compliance	16 (4)
Illicit drug use	14 (4)
Alcohol abuse	13 (3)
Patient refuses transplant	11 (3)
Limited cognition/understanding	8 (2)
Contraindication to immunotherapy	7 (2)
Risk of recurrent infection	5 (1)
Severe depression	4 (1)
Current infection	3 (1)
Malnutrition/cachexia	3 (1)
Musculoskeletal limitations	3 (1)

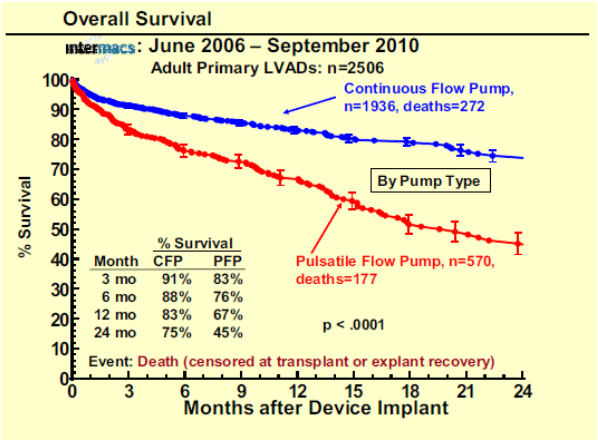


Table 4 Patient Profile Level—Adult Primary Implants: INTERMACS, June 2006–June 2010

Level	June 2006–Dec 2008 No. (%) (*N* = 1,138)	Jan 2009–June 2010 No. (%) (*N* = 1,542)
1. Critical cardiogenic shock	395 (34.7)	267 (17.3)
2. Progressive decline	457 (40.2)	697 (45.2)
3. Stable but inotrope-dependent	148 (13.0)	300 (19.5)
4. Recurrent advanced HF	96 (8.4)	178 (11.5)
5. Exertion intolerant	15 (1.3)	51 (3.3)
6. Exertion limited	11 (1.0)	32 (2.1)
7. Advanced NYHA class III	16 (1.4)	17 (1.1)
Total	1,138 (100)	1,542 (100)

HF, heart failure; INTERMACS, Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support; NYHA, New York Heart Association. $P < 0.0001$.

IC AVANZADA Y ASISTENCIAS

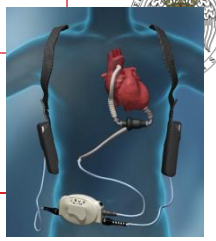
CLINICAL HEART TRANSPLANTATION

Improved Survival After Heart Transplantation in Patients With Bridge to Transplant in the Recent Era: A 17-year Single-center Experience

Satoru Osaki, MD, PhD,[a] Niloo M. Edwards, MD,[a] Maryl R. Johnson, MD,[b] Mauricio Velez, MD,[b] Alejandro Munoz, PhD,[a] Lucian Lozonschi, MD,[a] Margaret A. Murray, MSN,[a] Amy K. Proebstle, RN, BSN,[a] and Takushi Kohmoto, MD, PhD[a]

Conclusions: Post-transplant survival has improved in recent BTT patients. Indeed, recent outcome for OHT after BTT has become equivalent to that for OHT without VAD. These data suggest that advances in device technology and our institutional multidisciplinary program have improved survival and allow BTT candidates to have an outcome equivalent to that of non-VAD patients in the recent era. J Heart Lung Transplant 2009;28:591–7.

TRATAMIENTO DE LA HTP EN IC AVANZADA



-Asistencia en pac con y sin HTP

-Normalización P pre y posTxC

- Superv posTxC igual

-Disfunción VD igual

-Pac HTP: + tto vasodilatador

ELSEVIER

The Journal of Heart and Lung Transplantation
http://www.jhltonline.org

Impact of fixed pulmonary hypertension on post–heart transplant outcomes in bridge-to-transplant patients

Ana Carolina Alba, MD,[a] Vivek Rao, MD, PhD,[a] Heather J. Ross, MD, MHSc,[a] Annette S. Jensen, MD,[b] Kaare Sander, MD, DMSc,[b] Finn Gustafsson, MD, PhD,[b] and Diego H. Delgado, MD[a]

From the [a]Division of Cardiology and Heart Transplantation, University Health Network, Toronto, Ontario, Canada; and [b]The Heart Centre, Rigshospitalet, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

556. EXPERIENCIA INICIAL CON ASISTENCIA VENTRICULAR ELECTIVA COMO ESTRATEGIA PREVIA AL TRASPLANTE CARDIACO

Manuel Gómez Bueno, M.ª Dolores García-Cosío Carmena, Javier Segovia Cubero, Patricia Mabel Avellana, Elena Pérez Pereira, Santiago Serrano Fiz García, Juan Ugarte Basterrechea, Luis Alonso-Pulpón, Unidad de Trasplantes Cardiacos del Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda (Madrid).

*Fallo D en 15-20% asistencias

*Distorsión VD+citocinas

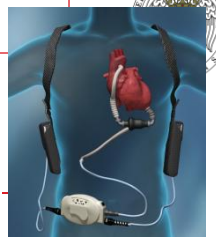
* >mort periqx; <tasa TxC

* Mujeres; PVC elevada intraqx

MECHANICAL CIRCULATORY SUPPORT

Right Heart Failure After Left Ventricular Assist Device Implantation in Patients With Chronic Congestive Heart Failure

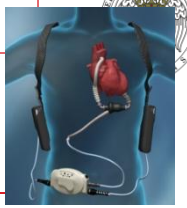
Nicholas C. Dang, MD, Veli K. Topkara, MD, Michelle Mercando, BS, Joy Kay, BS, Kurt H. Kruger, ScB, Michael S. Aboodi, Mehmet C. Oz, MD, and Yoshifumi Naka, MD, PhD



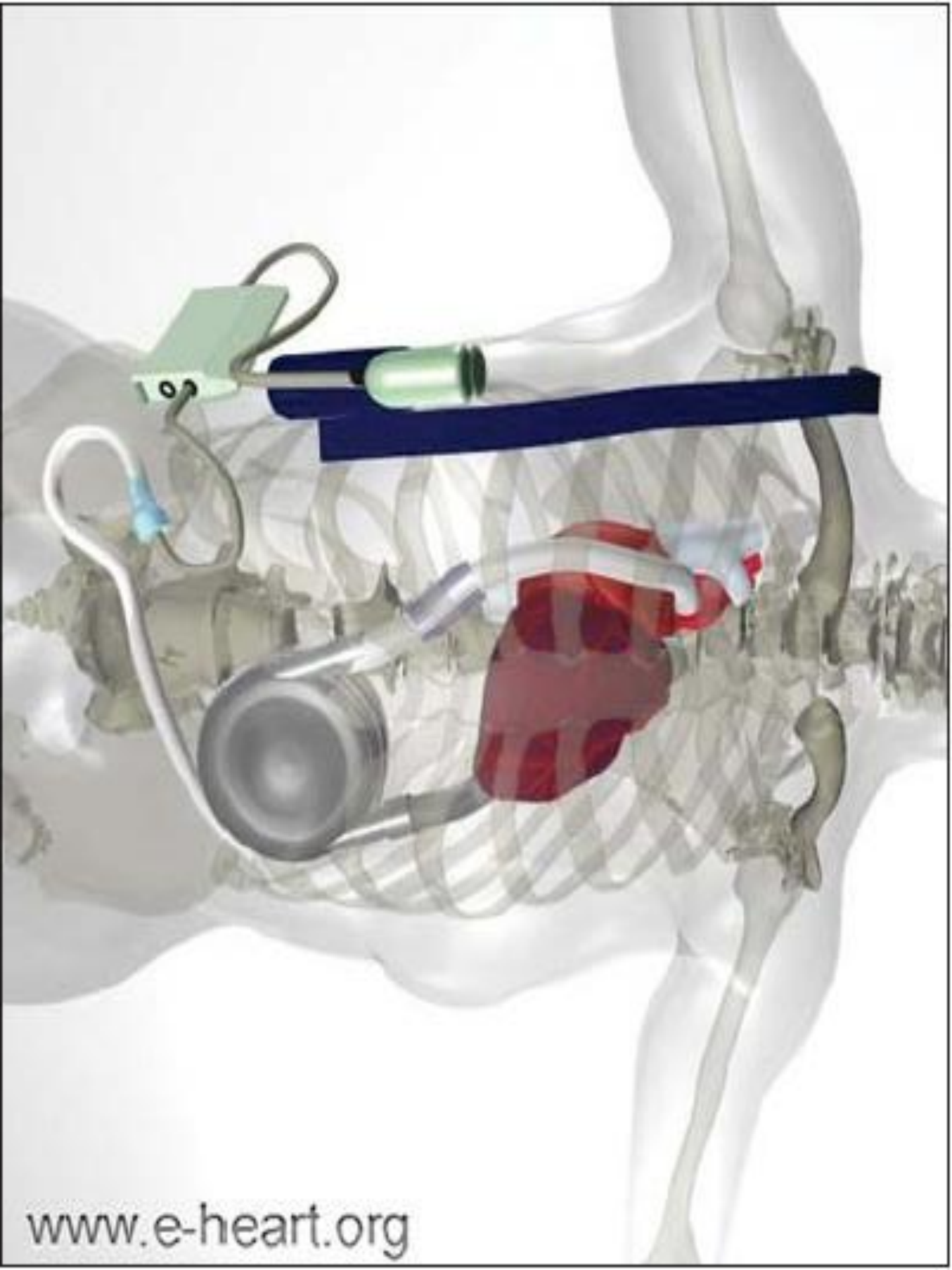
CONCLUSIONES

- La insuficiencia cardíaca es una de las principales causas de morbimortalidad en los países desarrollados.
- Disponemos de armas terapéuticas que aumentan la esperanza y calidad de vida, debido a lo cual vez es mayor la proporción de pacientes que llega a la fase terminal de la enfermedad.
- El trasplante cardíaco continúa siendo el tratamiento con mejores resultados a corto y largo plazo en pacientes seleccionados.
- La hipertensión pulmonar secundaria a insuficiencia cardíaca es una condición de aparición frecuente, con implicaciones funcionales y pronósticas negativas. Los tratamientos farmacológicos en desarrollo aún no han mostrado un perfil favorable de eficacia.
- Los dispositivos de asistencia ventricular están en camino de convertirse en una opción terapéutica real para pacientes con IC avanzada, ofreciendo una clara ventaja frente al tratamiento farmacológico a corto plazo.

BIBLIOGRAFÍA



1. Deng MC, Edwards LB, Hertz MI, et al. Mechanical circulatory support device database of the International Society for Heart and Lung Transplantation: third annual report—2005. J Heart Lung Transplant 2005;24:1182–7.
2. Frazier OH, Rose EA, Oz MC, et al. Multicenter clinical evaluation of the HeartMate vented electric left ventricular assist system in patients awaiting heart transplantation. J Thorac Cardiovasc Surg 2001;122:1186–95.
3. Morgan JA, John R, Rao V, et al. Bridging to transplant with the HeartMate left ventricular assist device: the Columbia Presbyterian 12-year experience. J Thorac Cardiovasc Surg 2004;127:1309–16.
4. Miller LW, Pagani FD, Russell SD, et al. Use of a continuous-flow device in patients awaiting heart transplantation. N Engl J Med 2007;357:885–96.
5. Esmore D, Kaye D, Spratt P, et al. A prospective, multicenter trial of the VentrAssist left ventricular assist device for bridge to transplant: safety and efficacy. J Heart Lung Transplant 2008;27:579–88.
6. Portner PM, Oyer PE, McGregor CGA. First human use of an electrically powered implantable ventricular assist system. Artif Organs 1985;9:36.
7. Goldstein DJ, Oz MC, Rose EA. Implantable left ventricular assist devices. N Engl J Med 1998;339:1522–33.
8. Rose EA, Gelijns AC, Moskowitz AJ, et al. Long-term mechanical left ventricular assistance for end-stage heart failure. N Engl J Med 2001;345:1435–43.
9. Taylor DO, Edwards LB, Boucek MM, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twenty-fourth official adult heart transplant report—2007. J Heart Lung Transplant 2007;26:769–81.
10. Lindenfeld J, Miller GG, Shakar SF, et al. Drug therapy in the heart transplant recipient: Part I: Cardiac rejection and immunosuppressive drugs. Circulation 2004;110:3734–40.
11. John R, Rajasinghe H, Chen JM, et al. Impact of current management practices on early and late death in more than 500 consecutive cardiac transplant recipients. Ann Surg 2000;232:302–11.
12. Osaki S, Edwards NM, Velez M, et al. Improved survival in patients with ventricular assist device therapy: the University of Wisconsin experience. Eur J Cardiothorac Surg 2008;34:281–8.
13. Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support (INTERMACS). Available at: http://www.uab.edu/ctsresearch/intermacs/manuals.htm.2008.
14. Helman DN, Oz MC. Developing a comprehensive mechanical support program. J Card Surg 2001;16:203–8.
15. Aaronson KD, Eppinger MJ, Dyke DB, et al. Left ventricular assist device therapy improves utilization of donor hearts. J Am Coll Cardiol 2002;39:1247–54.
16. Radovancevic B, Golino A, Vrtovec B, et al. Is bridging to transplantation with a left ventricular assist device a risk factor for transplant coronary artery disease? J Heart Lung Transplant 2005;24:703–7.
17. Marelli D, Laks H, Patel B, et al. Heart transplantation in patients with diabetes mellitus in the current era. J Heart Lung Transplant 2003;22:1091–7.
18. Morgan JA, John R, Weinberg AD, et al. Heart transplantation in diabetic recipients: a decade review of 161 patients at Columbia Presbyterian. J Thorac Cardiovasc Surg 2004;127:1486–92.
19. Russo MJ, Chen JM, Hong KN, et al. Survival after heart transplantation is not diminished among recipients with uncomplicated diabetes mellitus: an analysis of the United Network of Organ Sharing database. Circulation 2006;114:2280–7.
20. Topkara VK, Dang NC, Martens TP, et al. Effect of diabetes on short- and long-term outcomes after left ventricular assist device implantation. J Heart Lung Transplant 2005;24:2048–53.
21. El-Banayosy A, Arusoglu L, Kizner L, et al. Predictors of survival in patients bridged to transplantation with the Thoratec VAD device: a single-center retrospective study on more than 100 patients. J Heart Lung Transplant 2000;19:964–8.
22. Farrar DJ, Holman WR, McBride LR, et al. Long-term follow-up of Thoratec ventricular assist device bridge-to-recovery patients successfully removed from support after recovery of ventricular function. J Heart Lung Transplant 2002;21:516–21.


www.e-heart.org