

## Edição Especial Suporte Ventricular Percutâneo

**Diretor Programa ProEducar:**

Dr. Leandro I. Lasave

**Diretor Boletim:**

Dr. Gabriel Maluenda

**Director Curso de Fellows:**

Dr. Leandro I. Lasave

**Diretor Associado Boletim**

**Suporte Ventricular Percutâneo:**

Dr. Christian Witzke

**Comité Editorial:**

Dr. Leandro Martínez Riera

Dra. Alfonsina Candiello

Dr. Mario Araya Hormazábal

Dr. Félix Damas de los Santos

Dr. Alejandro Fajuri

Dr. Matías Szejfman

**Coordenadora** Marisa Desiervi

**Desenho Gráfico** Florencia Álvarez

## CONTEÚDO

### EDITORIAL

Dr. Gabriel Maluenda ..... 02 **VER ▶**

### ARTIGO DE REVISÃO

• Dr. Carlos L. Solano Loran

Dispositivos percutâneos de suporte hemodinâmico ..... 03 **VER ▶**

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

• Dres. Alvaro Alonso e Lawrence A. Garcia

O dispositivo Impella™ de assistência ventricular percutânea ..... 10 **VER ▶**

### CASO CLÍNICO

• Dres. Carlos D. Dávila e Carlos E. Dávila-Jiménez

Uso do Impella CP™ em um caso de intervenção percutânea de alto risco ..... 16 **VER ▶**

### PASSO A PASSO

• Dres. Pablo Rengifo-Moreno e Mauricio G. Cohen

Assistência do ventrículo esquerdo com bomba microaxial de fluxo contínuo.

Utilização do Impella™ ..... 20 **VER ▶**

### ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

• Dr. Christian F. Witzke

As vantagens e desvantagens do sistema Impella™ e os aspectos práticos

de sua utilização ..... 25 **VER ▶**

EDITORIAL: Dr. Gabriel Maluenda

## EDITORIAL

Edição Especial Suporte Ventricular Percutâneo



Dr. Gabriel Maluenda, FACC

Diretor Centro de Investigación Cardiovascular  
Hospital Clínico San Borja Arriaran, Santiago, Chile  
Diretor Boletim Educativo ProEducar-SOLACI

Prezados Colegas:

Temos a honra de lhes apresentar este boletim especial dedicado ao Suporte Ventricular Percutâneo.

A expansão da revascularização coronária percutânea, abrangendo pacientes de maior complexidade e lesões mais desafiadoras, tem determinado que, cada vez com maior frequência, devemos realizar intervenções coronárias em pacientes de maior risco, com frequência fora de alcance cirúrgico. Apesar do balão de contrapulsção intra-aórtico ter isso por muito tempo o único dispositivo de suporte hemodinâmico disponível para a execução de intervenções em pacientes de alto risco e com má função ventricular, o mesmo tem várias limitações, e, apesar de “aliviar” o trabalho ventricular e melhorar a perfusão coronária, tem escasso aumento efetivo no gasto cardíaco. O desenvolvimento de novos sistemas de suporte hemodinâmico ventricular e, em particular, daqueles de acesso totalmente percutâneos, abrem um novo horizonte para o intervencionismo cardíaco, permitindo que pacientes de alto risco possam ser submetidos a intervenções de risco e complexas de maneira más segura.

Iniciamos este boletim apresentando os dispositivos percutâneos para o suporte hemodinâmico do ventrículo esquerdo em uma elegante revisão desenvolvida pelo Dr. Carlos Solano. Depois, os Dres. Alvaro Alonso e Lawrence García revisam de maneira brilhante e detalhadamente o dispositivo de Suporte Ventricular Percutâneo *Impella CP™*.

A seguir, o Dr. Carlos Dávila nos relata um interessante Caso Clínico que exemplifica muito bem o uso do *Impella CP™*. Mantendo o aspecto prático de ProEducar, o Dr. Pablo Rengifo-Moreno desenvolve de modo muito didático o popular segmento “Passo a Passo” para uso do *Impella CP™*. Por último, na seção Entrevista com o Especialista, contamos com a especializada opinião do Dr. Christian Witzke com relação aos sistemas de Suporte Ventricular Percutâneo.

*Esperamos que este boletim seja de grande utilidade para todos e que tenham uma excelente leitura. Aproveitem!*

Dr. Gabriel Maluenda

## ARTIGO DE REVISÃO

# Dispositivos percutâneos de suporte hemodinâmico

//

**Dr. Carlos L. Solano Loran**

Departamento de Medicina, Einstein Medical Center, Filadélfia, Pensilvânia, U.S.A.

*Palavras chaves: dispositivos percutâneos de suporte hemodinâmico, intervenções coronárias percutâneas de alto risco, balão de contrapulsção intra-aórtico, IMPELLA™, TandemHeart™, Oxigenação por membrana extracorpórea.*

## Antecedentes

Importantes avanços no tratamento das doenças cardiovasculares são o resultado da combinação de terapias farmacológicas com tratamentos percutâneos invasivos. Desde as primeiras angioplastias no final da década de setenta, os resultados das intervenções coronárias percutâneas (ICP) reportaram melhoras significativas parcialmente graças ao desenvolvimento da tecnologia de stents metálicos e, depois, de stents recobertos, à utilização de cateteres com balão e ao desenvolvimento de terapias antiplaquetárias mais efetivas. Esta combinação de fatores reduziu dramaticamente a morbidade e mortalidade em pacientes com doença coronária e desviou a balança para a utilização de ICP na maioria dos casos, superando as cirurgias de bypass.<sup>(1)</sup>

No entanto, o uso de ICP para o tratamento de pacientes de alto risco, como aqueles com disfunção sistólica severa, instabilidade hemodinâmica ou cho-

que cardiogênico, com ou sem Infarto agudo do miocárdio (IAM), são frequentemente diferidos ou abortados devido ao risco adicional de mortalidade (50% inclusive depois da revascularização)<sup>(2)</sup> e incapacidade<sup>(3,4)</sup>. Os fármacos vasopressores e inotrópicos, assim como o balão de contrapulsção aórtico (BCPIA) utilizados tradicionalmente nestes casos, melhoram marginalmente a sobrevida no curto prazo, mas as mencionadas terapias resultam ineficientes em um número importante de pacientes e podem acentuar a hipoperfusão e o dano a órgãos periféricos, afetando negativamente a sobrevida no longo prazo.<sup>(5-6)</sup>

Nestes casos, a incorporação de dispositivos percutâneos de suporte hemodinâmico (DPSH) parece modificar positivamente a sobrevida de pacientes submetidos à ICP de alto risco. Similarmente, uma redução significativa nas taxas de mortalidade (melhora na sobrevida intra-hospitalar de até 10%), nas

## ARTIGO DE REVISÃO

taxas de reinfartos e no desenvolvimento de choque cardiogênico foram demonstrados com a utilização destes dispositivos em casos de IAM.<sup>(7)</sup>

Estes três grupos de pacientes, aqueles submetidos à ICP de alto risco, os indivíduos com insuficiência cardíaca congestiva severa e os pacientes com IAM com ou sem choque cardiogênico, possibilitaram o uso de estratégias de suporte mais avançadas, principalmente dispositivos percutâneos de suporte cardíacos, tais como Impella™ e TandemHeart™, e a estratégias cirúrgicas mais invasivas, como a oxigenação extracorpórea por membrana (ECMO, de acordo com sua sigla em inglês, Extracorporeal Membrane Oxygenation) e um dispositivo de assistência ventricular esquerda (LVAD, de acordo com sua sigla em inglês, Left Ventricular Assist Device), os quais são propostos como alternativa terapêutica para melhorar a mortalidade e morbidade destes pacientes, o que não seria possível com outras intervenções terapêuticas.

### Descrição dos dispositivos disponíveis.

Os 2 dispositivos de inserção percutânea mais amplamente utilizados na atualidade são o TandemHeart™ (CardiacAssist, Inc.) e o Impella™ (Abiomed). Ambos dispositivos diferem significativamente no modo de inserção, complicações e utilidade em diversos cenários. Menção especial merece o ECMO, dispositivo de inserção percutânea para o suporte cardiopulmonar. Este dispositivo ganhou terreno no

panorama de assistência cardíaca em pacientes criticamente enfermos.

### TandemHeart™

O TandemHeart™ foi inicialmente aprovado nos EUA para suporte circulatório extracorpóreo em procedimentos que não requerem by-pass cardiopulmonar completo. Este dispositivo foi aprovado para uso contínuo até um máximo de 6 horas, no entanto, relatórios de seu uso “off label” até por 14 dias foram descritos.

A técnica de inserção e tratamento será descrita em um capítulo aparte, mas em termos gerais sua inserção pode ser relativamente difícil em operadores com pouca experiência em punções transeptais. O tempo de inserção médio é de 30 minutos<sup>(21)</sup>, já que em ocasiões a punção transeptal requer o uso de ultrassom intracardíaco ou transesofágico. Devido à necessidade desta punção, o procedimento pode complicar-se com tamponamento cardíaco, respostas vagas significativas e embolismo arterial originado na aurícula esquerda. Devido à necessidade do uso de cânulas arteriais de diâmetro grande (17F), sangramentos inguinais e em ocasiões isquemia de membros inferiores pode ocorrer. Por esta razão, as arteriografias ilíacas são indispensáveis antes de sua inserção. As contraindicações para o TandemHeart™ incluem insuficiência aórtica, presença de coágulos na aurícula esquerda e doença vascular periférica severa.

## ARTIGO DE REVISÃO

Os benefícios hemodinâmicos do TandemHeart™ incluem aumento da pressão arterial média e aumento significativo do fluxo sistêmico e do gasto cardíaco<sup>(21)</sup>. Em modelos comparativos de dispositivos de fluxo contínuo, o aumento no gasto cardíaco e a pressão arterial média conseguida com o TandemHeart™ estão em um ponto médio entre o *Impella 2.5™* e o *Impella 5.0™* <sup>(22-24)</sup>.

No estudo prospectivo que incluiu 18 pacientes com choque cardiogênico, o uso do TandemHeart resultou em aumentos significativos da pressão arterial média em conjunto com uma redução significativa na pressão diastólica final do ventrículo esquerdo, trabalho de contração e diminuição da demanda de oxigênio do miocárdio<sup>(21)</sup>. No entanto, uma meta-análise de 2 estudos multicêntricos, aleatórios comparando o TandemHeart™ com o BCPIA realizado em pacientes com IAM e choque cardiogênico, não mostrou diferença significativa na mortalidade e reportou um aumento nas complicações de 40-90%.<sup>(25-26)</sup>

Em casos de ICP de alto risco, em uma série de casos apresentada em 2011, 37 pacientes com insuficiência cardíaca classe funcional III de acordo com a NYHA receberam o dispositivo devido a choque cardiogênico ou a ICP de alto risco. A ICP foi bem sucedida em 100% dos pacientes e 71% sobreviveu à hospitalização, no entanto, 82% desenvolveram sangramento e necessitaram transfusões durante o curso

da hospitalização<sup>(27)</sup>. Outra série de casos publicados em 2008, avaliou o TandemHeart™ em 23 pacientes submetidos à ICP de alto risco. A inserção foi bem sucedida em 91% dos casos, enquanto que o sangramento e hipotermia foram reportados em 25% dos pacientes<sup>(26)</sup>. Desafortunadamente, não se conta com nenhum estudo clínico prospectivo, multicêntrico e aleatório que compare o TandemHeart com outros dispositivos de suporte hemodinâmico em ICP de alto risco.

#### **Impella 2.5™, CP™ e LD™**

O Impella foi aprovado em 2008 para seu uso nos EUA. Similar ao TandemHeart™, o Impella™ foi inicialmente aprovado para uso em até 6 horas contínuas. No entanto, estudos clínicos nos EUA e Europa suportam seu uso até por 7-10 dias.

Três versões estão disponíveis na atualidade. O *Impella 2.5™* (suporte hemodinâmico parcial), recentemente aprovado para o uso de ICP de alto risco. Este dispositivo proporciona um fluxo máximo de aproximadamente 1,8 L/min. O *Impella CP™*, recentemente introduzido no armamentário para suporte hemodinâmico parcial, com um fluxo máximo de aproximadamente 3,3 L/min. E finalmente o *Impella LD™* (suporte hemodinâmico completo), o qual provê um fluxo máximo de 5 L/min. A diferença do TandemHeart™, o Impella™ requer só de um acesso arterial.

## ARTIGO DE REVISÃO

Uma das vantagens proposta com o Impella™, é a sua rápida inserção (aproximadamente 10 minutos) e menor taxa de complicações e sangramento em comparação com o TandemHeart™ (27). A ausência de uma punção transeptal, faz do tamponamento cardíaco uma complicação extremamente infrequente. Similar ao TandemHeart™, Impella 2.5™ e CP™ requer o uso de uma bainha grande (14F), fazendo a angiografia iliofemoral uma parte indispensável em sua inserção. As complicações mais comuns do Impella™ estão associadas a seu acesso arterial (sangramentos e/o isquemia do membro inferior ipsilateral). A hemólise intravascular(28) pode ocorrer a consequência de efeito Venturi que a bomba produz quando está perto do aparato mitral. Esta complicação pode ter efeitos catastróficos se não for identificada e corrigida imediatamente. Na nossa Instituição, a posição do cateter é confirmada por ecocardiografia transtorácica, imediatamente depois da inserção do dispositivo.

Com relação ao Impella LD™, a sua inserção requer uma dissecação arterial, já que o dispositivo requer de uma bainha de 21F. Os acessos arteriais para o Impella LD™ incluem a artéria axilar, a artéria ilíaca e o acesso transaórtico direto.

Como com o TandemHeart™, sua inserção está contraindicada para doença vascular periférica moderada a severa e insuficiência aórtica. Adicional-

mente, também os trombos ventriculares contraindicam sua colocação.

Os benefícios cardiovasculares do Impella™ incluem aumento do gasto cardíaco e da pressão arterial média. O Impella™ parece ser especialmente efetivo para prevenir isquemia miocárdica, já que a descarga direta do ventrículo esquerdo diminui a demanda de oxigênio em maior extensão que com o TandemHeart™. Adicionalmente, melhora o fluxo coronário ao aumentar a pressão arterial média, ao mesmo tempo em que diminui a pressão diastólica final do ventrículo esquerdo(29-30).

A maior utilização deste dispositivo na prática clínica foi traduzida em um maior volume de estudos clínicos observacionais e aleatórios que respaldam a sua utilização.

### Oxigenação por Membrana Extracorpórea.

#### ECMO (Extracorporeal membrane oxygenation)

Embora a ECMO seja, por definição, um dispositivo de apoio cardiopulmonar que ministra suporte hemodinâmico e pulmonar completo, análogo aos dispositivos de *bypass* empregados durante cirurgia cardiovascular, merece uma menção especial neste capítulo devido a sua abordagem percutânea e a sua crescente utilização durante as ICP de altos riscos, em alguns centros especializados nos Estados Unidos e na Europa.

## ARTIGO DE REVISÃO

Embora tenha sido inicialmente desenvolvido na década de sessenta, a incorporação de sistemas ECMO modernos, com menor tamanho e melhores oxigenadores, permitem hoje em dia o suporte circulatório de pacientes criticamente enfermos por períodos de dias a semanas. Para o suporte veno-arterial, o sistema requer a colocação de 2 cânulas grossas, uma delas no sistema venoso (veia cava superior e/ou inferior) e outra em uma artéria periférica de diâmetro adequado (arterial femoral ou axilar). O sangue extraído do sistema venoso é bombeado sucessivamente a um intercambiador de calor, e depois a um oxigenador que permite o intercâmbio de gases, e assim o subsequente retorno do sangue oxigenado ocorre através da cânula arterial à circulação sistêmica. Além disso, a ECMO remove o dióxido de carbono do sangue venoso e provê oxigênio através de um sistema artificial de membranas, omitindo por completo a circulação pulmonar. Abordagens veno-venosas podem ser utilizadas também nos casos em que somente é necessário suporte respiratório.<sup>(35)</sup>

Recentemente, os sistemas ECMO portáteis tais como o CARDIOHELP e o LIGEBRIDGE-B2T foram popularizados, já que podem ser implantados em 15 minutos utilizando os vasos femorais e são capazes de prover fluxos sanguíneos de 4-6 L/min, ao mesmo tempo em que garantem uma apropriada oxigenação. Está contraindicado em pacientes com insufi-

ciência aórtica, doença vascular periférica severa, diátese hemorrágica, sepse ou acidente vascular cerebral recente.

A ECMO foi utilizada tanto profilaticamente antes de ICP como em terapia adjuvante, durante procedimentos percutâneos de alto risco. Uma meta-análise de 23 registros observacionais nos EUA, que inclui 569 pacientes submetidos a ICP de alto risco, comparou o uso profilático do ECMO antes do procedimento com o uso de ECMO aplicado “ao ser necessário” durante o procedimento. O grupo de 389 pacientes que recebeu a ECMO profilaticamente desenvolveu maiores complicações locais nos sítios de inserção, maior sangramento e maior requerimento de transfusões, em comparação com os 180 pacientes que o receberam durante o procedimento “ao ser necessário”. A efetividade do procedimento foi comparável em ambos os grupos, no entanto, a mortalidade em pacientes com fração de ejeção <20% foi maior no grupo que recebeu ECMO “ao ser necessário” em comparação com seu uso profilático. Baseados neste estudo, o uso profilático de ECMO parece ter validade na prática atual somente naqueles pacientes com fração de ejeção <20%.<sup>(36)</sup>

**Conclusões:**

Apoiado em uma crescente evidência, os dispositivos percutâneos de assistência cardíaca prometem mu-

## ARTIGO DE REVISÃO

dar a abordagem terapêutica de pacientes com insuficiência cardíaca congestiva descompensada, de pacientes com Infarto agudo do miocárdio com ou sem choque cardiogênico e, inclusive, naqueles considerados de alto risco para intervenções percutâneas.

Ainda não está claro se algum destes dispositivos provou sua superioridade sobre os outros e requerirá estudos aleatórios e/ou observacionais sucessivos. Neste sentido, o *Impella 2.5™* parece estar na dianteira devido a sua relativamente fácil implantação e a relativa menor taxa de complicações. Do

mesmo modo, a falta de estudos multicêntricos e aleatórios, deixa mais incógnitas que respostas no concernente à seleção de pacientes apropriados para estes dispositivos, o dispositivo de eleição para diferentes cenários e o custo-benefício destas intervenções. Apesar destas incógnitas, prevemos que o desenvolvimento de dispositivos menores e versáteis para o tratamento de doenças cardiovasculares continuará no futuro próximo.

**Conflito de interesse: Nenhum**

## Referências Bibliográficas:

1. Rogers WJ, Frederick PD, Stoehr E, Canto JG, Ornato JP, Gibson CM, Pollack CV Jr, Gore JM, Chandra-Strobo N, Peterson ED, French WJ. Trends in presenting characteristics and hospital mortality among patients with ST elevation and non-ST elevation myocardial infarction in the National Registry of Myocardial Infarction from 1996 – 2006. *Am Heart J.* 2008;156:1019–1022.
2. Fang J, Alderman MH, Keenan NL, Ayala C. Acute myocardial infarction hospitalization in the United States, 1979 to 2005. *Am J Med.* 2010;123: 259–266.
3. 4. Floyd KC, Yarzebski J, Spencer FA, Lessard D, Dalen JE, Alpert JS, Gore JM, Goldberg RJ. A 30-year perspective (1975–2005) into the changing landscape of patients hospitalized with initial acute myocardial infarction: Worcester Heart Attack Study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2009;2:88–95.
4. Sjauw KD, Engstrom AE, Vis MM, van der Schaaf RJ, Baan J Jr, Koch KT, de Winter RJ, Piek JJ, Tijssen JG, Henriques JP. A systematic review and meta-analysis of intra-aortic balloon pump therapy in ST-elevation myocardial infarction: should we change the guidelines? *Eur Heart J.* 2009;30:459 – 468.
5. Torabi A, Rigby AS, Cleland JG. Declining in-hospital mortality and increasing heart failure incidence in elderly patients with first myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2009;55:79–81.
6. Rossi JS, Flaherty JD, Fonarow GC, Nunez E, Gattis Stough W, Abraham WT, Albert NM, Greenberg BH, O'Connor CM, Yancy CW, Young JB, Davidson CJ, Gheorghiadu M. Influence of coronary artery disease and coronary revascularization status on outcomes in patients with acute heart failure syndromes: a report from OPTIMIZE-HF. *Eur J Heart Fail.* 2008;10:1215–1223.
7. Scheidt S, Wilner G, Mueller H, Summers D, Lesch M, Wolff G, Krakauer J, Rubenfire M, Fleming P, Noon G, Oldham N, Killip T, Kantrowitz A. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock: report of a co-operative clinical trial. *N Engl J Med.* 1973;288:979–984.
8. Vranckx P, Meliga E, De Jaegere PP, Van den Ent M, Regar ES, Serruys PW. The TandemHeart, percutaneous transseptal left ventricular assist device: a safeguard in high-risk percutaneous coronary interventions: the six-year Rotterdam experience. *Eurointervention.* 2008;4:331–337.
9. Weber KT, Janicki JS. Intraaortic balloon counterpulsation: a review of physiological principles, clinical results and device safety. *Ann Thorac Surg.* 1974;17:602–636.
10. Kar B, Adkins LE, Civitello AB, Loyalka P, Palanichamy N, Gemmato CJ, Myers TJ, Gregoric ID, Delgado RM. Clinical experience with the Tandem Heart percutaneous ventricular assist device. *Tex Heart Inst J.* 2006;33:111–115.
11. Sjauw KD, Engstrom AE, Henriques JP. Percutaneous mechanical cardiac assist in myocardial infarction: where are we now, where are we going? *Acute Card Care.* 2007;9:222–230.
12. Connors AF Jr, Speroff T, Dawson NV, Thomas C, Harrell FE Jr, Wagner D, Desbiens N, Goldman L, Wu AW, Califf RM, Fulkerson WJ Jr, Vidaillet H, Broste S, Bellamy P, Lynn J, Knaus WA; SUPPORT Investigators. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. *JAMA.* 1996;276:889 – 897.
13. Torgerson C, Schmittinger CA, Wagner S, Ulmer H, Takala J, Jakob SM, Dunser MW. Hemodynamic variables and mortality in cardiogenic shock: a retrospective cohort study. *Critical Care.* 2009;13:R157.
14. Mendoza DD, Cooper HA, Panza JA. Cardiac power output predicts mortality across a broad spectrum of patients with acute cardiac disease. *Am Heart J.* 2007;153:366 –370.
15. Chatterjee K. Coronary hemodynamics in heart failure and effects of therapeutic interventions. *J Cardiac Fail.* 2009;15:116 –123.
16. Thomas JL, Al-Ameri H, Economides C, Shareghi S, Abad DG, Mayeda G, Burstein S, Shavelle DM. Use of a percutaneous left ventricular assist device for high-risk cardiac interventions and cardiogenic shock. *J Invasive Cardiol.* 2010;22:360–364.
17. Remmelink M, Sjauw KD, Henriques JP, de Winter RJ, Koch KT, van der Schaaf RJ, Vis MM, Tijssen JG, Piek JJ, Baan J Jr. Effects of left ventricular unloading by *Impella* recover LP2.5 on coronary hemodynamics. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70:532–537.
18. Raess DH, Weber DM. *Impella* 25. *J Cardiovasc Trans Res.* 2009;2: 168 –172.



# JORNADAS 2015



**ASUNCIÓN**



**LIMA**



**SAN JOSÉ DE  
COSTA RICA**

**PARAGUAY**

**PERÚ**

**COSTA RICA**

**XXVI Jornadas  
SOLACI**

**XXVII Jornadas  
SOLACI**

**XXVIII Jornadas  
SOLACI**

**9° Región Cono Sur**

**9° Región Andina**

**10° Región Centroamérica  
y el Caribe**

**17 / 18 de Septiembre 2015**

**8 / 9 de Octubre 2015**

**12 / 13 de Noviembre 2015**

**Deadline: 17 de agosto**

**Deadline: 8 de septiembre**

**Deadline: 12 de octubre**

## convocatoria

*Invitamos a los residentes de hemodinamia latinoamericanos a presentar  
Casos Clínicos en las próximas Jornadas SOLACI*

*Presentá tu caso en: <http://solaci.org/solaci-casos-2015.php>*

- Intervencionismo coronario
- Intervencionismo estructural en el adulto
- Revascularización de lesiones residuales luego de un infarto agudo de miocardio
- Manejo de lesiones coronarias intermedias
- Intervenciones coronarias en el paciente con fibrilación auricular
- Angioplastia de tronco coronario izquierdo
- Angioplastia de múltiples vasos

- Angioplastia coronaria en paciente con cirugía de bypass coronaria previa
- Implante de válvula aórtica transcáteter
- Cierre de orejuela izquierda
- Angioplastia coronaria con scaffold bioabsorbibles
- Acceso vascular en el intervencionismo
- Complicaciones en intervencionismo
- Otras

**temática de casos**

Informes: [www.solaci.org](http://www.solaci.org) / (5411) 4954-7173

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## O dispositivo Impella™ de assistência ventricular percutânea



//

**Dr. Alvaro Alonso**

Tulane University Heart and Vascular Institute, New Orleans, LA, USA



//

**Dr. Lawrence A. Garcia**

Tufts University / Steward St. Elizabeth's Medical Center, Boston, MA, USA

### Introdução

Historicamente, o suporte hemodinâmico percutâneo tem estado limitado ao balão intra-aórtico de contrapulsção (BICP). Embora o BICP tenha vasta disponibilidade, suas limitações incluem uma modesta cardioproteção ao miocárdio e moderado suporte hemodinâmico para o ventrículo esquerdo (VE) em falha.<sup>(1)</sup>

Paralelamente, observou-se que na prática cardiovascular um rápido crescimento de coortes que podem se beneficiar pelo uso de dispositivos de suporte mecânico circulatório. Existem três populações nas quais o uso de dispositivos de assistência ventricular percutânea (DAVP) foi utilizado e em quem as modalidades mais potentes de suporte estão sendo desenvolvidas: pacientes submetidos à intervenção

coronária percutânea de alto risco (ICP-AR); pacientes com insuficiência cardíaca aguda; e infarto agudo de miocárdio (IAM) – particularmente com choque cardiogênico.<sup>(1,2)</sup>

Os DAVPs foram convertidos em uma parte integral do armamento terapêutico cardiovascular. Além do BICP, o uso de outras modalidades de suporte circulatório mecânico, como o dispositivo Impella™, o sistema TandemHeart™ ou a oxigenação extracorpórea por membrana se tornou mais prevalente.

O objetivo deste artigo de revisão é descrever as características e evidência clínica do DAVP Impella™, enfatizando seu uso no laboratório de cateterismo cardíaco.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Características técnicas do Impella™

O Impella™ é uma bomba de fluxo axial não pulsátil projetada para impulsionar sangue do ventrículo até a artéria respectiva. O rotor gira a 50.000 revoluções por minuto, conduzindo o fluxo de sangue para frente para proporcionar seu apoio hemodinâmico e reduzir o trabalho ventricular.<sup>(3)</sup>

Existem quatro versões de Impella™ planejadas para proporcionar suporte ao VE e uma para o ventrículo direito (Tabela 1).

Os dispositivos mais utilizados no laboratório de cateterismo cardíaco são o *Impella 2.5™* e o *Impella CP™*, que propulsionam sangue do VE à aorta, proporcionando fluxos máximos de 2,5 e 4 L/min, respectivamente. A porção ventricular do cateter tem uma configuração de “cauda de porco”. O sangue é aspirado do VE através de umas janelas de entrada, situadas no meio da porção ventricular do cateter, e é expulso na aorta através de umas janelas de saída. O rotor propulsor está localizado exatamente acima das janelas de saída na aorta. O resto do cateter

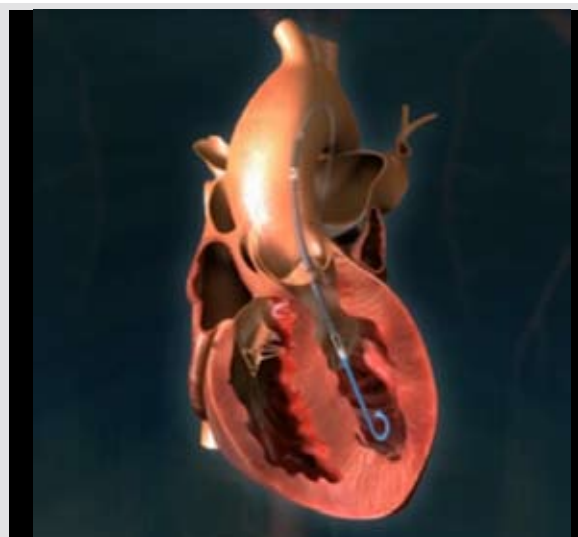


Figura 1. Diagrama demonstrando o dispositivo Impella™ colocado dentro do ventrículo esquerdo. Imagen cortesía de Abio-med, com licença de Copyright para esta publicação.

contém os cabos do motor e dois lumens, um para solução de lubrificação do motor e outro para obter medições da pressão arterial. O extremo proximal do cateter consiste nos conectores respectivos da solução de lubrificação e de medição de pressão arterial, assim como o conector para o console de controle. Todos os ajustes de fluxo sanguíneo são realizados mediante o console eletrônico de controle. A colocação correta do dispositivo através da válvula aórtica é feita através de fluoroscopia, análise das ondas de pressão, e/ou ecocardiografia (Figura 1).<sup>(1-4)</sup>

Estes dispositivos estão projetados para ser colocados por via percutânea através da artéria fe-

Tabela 1: Características de distintos dispositivos Impella™

Dispositivo	Ventrículo assistido	Modo de inserção	Tamaño do rotor (Fr)	Tamaño de cateter (Fr)	Tasa de fluxo (L/min)
<i>Impella 2.5</i>	VI	Percutânea	12	9	2.5
<i>Impella CP</i>	VI	Percutânea	14	9	4
<i>Impella 5.0</i>	VI	Quirúrgico – através de artéria periférica	21	9	5
<i>Impella LD</i>	VI	Quirúrgico – através da aorta ascendente	21	9	5
<i>Impella RP</i>	VD	Percutânea	22	11	> 4

VD, ventrículo direito; VE, ventrículo esquerdo.

## REVISÃO BIBLIOGRAFICA

moral. Foram descritos sítios de acesso alternativos (por ex., artéria subclávia ou axilar), mas não são utilizados habitualmente.<sup>(4)</sup>

Ao contrário do BICP, o Impella™ não requer um de-tonante dependente da pressão arterial ou do eletrocardiograma. Da mesma maneira, o Impella™ proporciona suporte durante todo o ciclo cardíaco. Estas características lhe permitem proporcionar suporte independentemente de arritmias transitórias. No entanto, é importante recalcar que é necessário manter uma pré-carga adequada. O dispositivo recebeu aprovação da Food and Drug Administration para proporcionar um máximo de seis horas de apoio circulatório parcial enquanto que na Europa, o Impella 2.5™ está aprovado para seu uso por até cinco dias.<sup>(1-4)</sup>

### Efeitos Hemodinâmicos

O Impella produz um maior incremento no gasto cardíaco que o BICP. A propulsão de sangue do VE para a aorta com o Impella™ resulta em uma redução do trabalho do VE e incrementa o fluxo “para frente”. Estudos hemodinâmicos demonstraram que o Impella™ reduz o consumo miocárdico de oxigênio, melhora a pressão arterial média e reduz a pressão capilar pulmonar em cunha. Além disso, as curvas de pressão-volume do Impella™ demonstram que existe redução do trabalho miocárdico ao reduzir a pressão intraventricular, o volume ventricular e o volume latido durante todo o ciclo cardíaco.<sup>(3,5)</sup>

### Contraindicações e Complicações

Uso do Impella™ está contraindicado em pacientes com trombo mural do VE, prótese valvular aórtica ou colapso cardiovascular devido à pré-carga inadequada. Embora a regurgitação aórtica e a estenose aórtica sejam consideradas contraindicações relativas, existem relatórios do uso de Impella™ em estenose aórtica crítica ou para facilitar valvuloplastia aórtica.<sup>(6)</sup>

O Impella™ não deve ser colocado em pacientes com doença arterial periférica severa na qual o dispositivo causaria oclusão do fluxo na extremidade, assim como naqueles pacientes com contraindicações para a anticoagulação sistêmica, que se requer durante o suporte com Impella™.

Além das complicações vasculares associadas com todos os procedimentos transfemorais, as complicações mais comumente reportadas consistem em isquemia de extremidade e dano à vasculatura periférica, assim como sangramento que requer transfusão sanguínea. Foi reportada hemólise devida à destruição mecânica de eritrócitos em de 5% a 10% dos pacientes; esta pode responder a reposicionamento do Impella™. O Impella™ deverá ser removido caso ocorra hemólise persistente e insuficiência renal aguda por hemólise.<sup>(7)</sup>

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### **Impella™ em intervenções coronária percutâneas de alto risco**

A maior parte da experiência clínica e evidência de estudos clínicos foi adquirida com o uso do Impella 2.5™.

O registro de USpella forneceu informação sobre o uso de Impella™ em ICP-AR. Um estudo do Registro USpella, incluiu a 175 pacientes com uma pontuação SYNTAX média de 36 pontos, e pacientes de muito alto risco (por ex., pacientes inoperáveis, com alta prevalência de insuficiência renal crônica, cirurgia prévia de pontes coronárias, disfunção sistólica severa, e uma alta prevalência de insuficiência cardíaca classes NYHA III e IV). O sucesso do procedimento de revascularização foi de 99% em geral e 90% em pacientes submetidos à ICP multivascular. Após a revascularização, foram observadas melhoras estatisticamente significativas na fração de ejeção (de 31% a 36%,  $p < 0.0001$ ) e classe funcional da NYHA ( $p < 0.001$ ). A taxa de eventos cardíacos adversos graves após 30 dias foi de 8%, e a sobrevivência de 12 meses foi de 88%.<sup>(8)</sup>

O PROTECT-II é o maior estudo aleatorizado avaliando DAVPs jamais realizado. Incluiu a 452 pacientes com doença multivascular significativa (3 vasos ou tronco da coronária esquerda) e função do VE severamente anormal. Os pacientes foram randomizados para receber *Impella 2.5™* ( $n = 226$ ) ou BICP ( $n = 226$ ) durante ICP-AR não emergente. O objetivo primário foi a incidência após 30 dias de um

conjunto de 11 eventos adversos graves, que não foi significativamente diferente entre os grupos na análise por intenção de tratar (Impella™ 35,1% perante 40,1% BICP,  $p = 0.227$ ). No entanto, a análise por protocolo após 90 dias mostrou uma diferença estatisticamente significativa a favor do Impella™ (40% vs 51%,  $p = 0.023$ ).<sup>(9)</sup>

Análises subsequentes do PROTECT-II demonstraram importantes benefícios favorecendo o suporte com Impella™, que reduziu a taxa de efeitos adversos graves, particularmente em pacientes que tiveram revascularização mais completa.<sup>(10)</sup> O uso de Impella™ também está associado com reduções no tempo de internamento hospitalar. Estudos de custo-efetividade também parecem favorecer o uso de Impella™ para ICP-AR; a taxa de custo-benefício incremental foi calculada em US\$ 29.367, que está muito abaixo do ponto de referência de US\$ 100.000 que é considerado como o umbral para tecnologias novas.<sup>(11)</sup> A análise europeia de custo-efetividade demonstrou resultados similares.<sup>(12)</sup>

### **Impella™ em estado de choque cardiogênico**

O registro de Impella EUROSHOCK incluiu a 120 pacientes com choque cardiogênico devido a IAM que receberam suporte com Impella. A mortalidade após 30 dias foi de 64,2% nesta população, provavelmente refletindo que os pacientes que receberam o Impella™ estavam extremadamente enfermos, com choque refratário a outras terapias. O uso de Impe-

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

lla™, no entanto, resultou em uma diminuição significativa nos níveis de lactato, sugerindo uma melhora na perfusão tissular dos órgãos.<sup>(7)</sup>

O ISAR-SHOCK é o único estudo randomizado que avalia o uso do *Impella 2.5™* em pacientes com choque cardiogênico. Neste estudo, 25 pacientes com IAM e choque cardiogênico foram randomizados para receber um BICP (N = 13) ou *Impella™* (N = 12). O objetivo primário foi a mudança no índice cardíaco 30 minutos após a implantação do dispositivo, o qual melhorou significativamente em pacientes que receberam *Impella™*, resultando em um incremento no índice cardíaco de 0,49 l/min/m<sup>2</sup> com *Impella™* vs l/min/m<sup>2</sup> com BICP (p = 0.02). Os pacientes que receberam *Impella™* também experimentaram melhorias estatisticamente significativas na pressão arterial média e na pressão arterial diastólica, assim como uma maior redução nos níveis de lactato em soro. Embora a mortalidade após 30 dias tenha sido de 46% em ambos os grupos, o estudo não foi planejado nem tinha poder estatístico para detectar diferenças na sobrevivência.<sup>(5)</sup>

### Recomendações de sociedades profissionais

O uso do *Impella™* como DAVP é discutido em vários guias profissionais de prática clínica contemporânea

(Tabela 2). É importante destacar que o uso de *Impella™* tem uma recomendação classe IIb como coadjuvante de ICP-AR<sup>(13)</sup> e uma recomendação Ib para os pacientes com infarto de miocárdio com elevação do segmento ST e choque cardiogênico.<sup>(14)</sup>

Embora a discussão adicional destas pautas ou o uso de *Impella™* em outras subpopulações de pacientes superem o objetivo deste manuscrito, estas normas podem fornecer ao leitor um maior conhecimento sobre os usos atuais do *Impella™*.

**Tabela 2. Guias profissionais recomendando o uso do DAVP *Impella***

Guia profissional	Referência
2011 ACCF/AHA/SCAI guidelines for Percutaneous Coronary Intervention	[13]
2013 ACCF/AHA Guidelines for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction	[14]
2013 ACCF/AHA guidelines for the Management of Heart Failure	[15]
2012 AHA guidelines for mechanical circulatory support	[2, 16]
2013 ISHLT guidelines for Mechanical Circulatory Support	[16]
2015 SCAI/ACC/HFSA/STS Clinical Expert Consensus Statement on the Use of Percutaneous Mechanical Circulatory Support Devices in Cardiovascular Care	[2]

ACCF, American College of Cardiology Foundation; AHA, American Heart Association; HFSA, Heart Failure Society of America; ISHLT, International Society for Heart & Lung Transplantation; SCAI, Society for Coronary Angiography Interventions; STS, Society of Thoracic Surgery.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Conclusões

O DAVP Impella™ geralmente é inserido percutaneamente para proporcionar suporte mecânico durante ICP-AR e em pacientes com choque cardiogênico complicando ao IAM de miocárdio. Embora os dados de estudos clínicos aleatórios sejam escassos,

existe suficiente evidência de que o uso deste dispositivo pode conduzir a melhores resultados nestes pacientes de alto risco e é custo-efetivo como complemento terapêutico.

---

**Conflito de interesse: Nenhum**

### Referências Bibliográficas:

1. Naidu SS. Novel percutaneous cardiac assist devices: the science of and indications for hemodynamic support. *Circulation* 2011;123:533-43.
2. Rihal CS, Naidu SS, Givertz MM, et al. 2015 SCAI/ACC/HFSA/STS Clinical Expert Consensus Statement on the Use of Percutaneous Mechanical Circulatory Support Devices in Cardiovascular Care: Endorsed by the American Heart Association, the Cardiological Society of India, and Sociedad Latino Americana de Cardiología Intervencion; Affirmation of Value by the Canadian Association of Interventional Cardiology-Association Canadienne de Cardiologie d'intervention. *J Am Coll Cardiol* 2015;65:e7-e26.
3. Raess DH, Weber DM. *Impella* 2.5. *J Cardiovasc Transl Res* 2009;2:168-72.
4. Kapur NK, Esposito M. Hemodynamic support with percutaneous devices in patients with heart failure. *Heart Fail Clin* 2015;11:215-30.
5. Seyfarth M, Sibbing D, Bauer I, et al. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1584-8.
6. Martinez CA, Singh V, Londono JC, et al. Percutaneous retrograde left ventricular assist support for interventions in patients with aortic stenosis and left ventricular dysfunction. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;80:1201-9.
7. Lauten A, Engstrom AE, Jung C, et al. Percutaneous left-ventricular support with the Impella-2.5-assist device in acute cardiogenic shock: results of the Impella-EUROSHOCK-registry. *Circ Heart Fail* 2013;6:23-30.
8. Maini B, Naidu SS, Mulukutla S, et al. Real-world use of the Impella 2.5 circulatory support system in complex high-risk percutaneous coronary intervention: the USpella Registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;80:717-25.
9. O'Neill WW, Kleiman NS, Moses J, et al. A prospective, randomized clinical trial of hemodynamic support with Impella 2.5 versus intra-aortic balloon pump in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention: the PROTECT II study. *Circulation* 2012;126:1717-27.
10. Dangas GD, Kini AS, Sharma SK, et al. Impact of hemodynamic support with Impella 2.5 versus intra-aortic balloon pump on prognostically important clinical outcomes in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention (from the PROTECT II randomized trial). *Am J Cardiol* 2014;113:222-8.
11. Maini BS, Buyantseva L, Popma J, Acquaviva K, Gregory D, O'Neill W. Cost-Effectiveness of Impella Hemodynamic Support in the Emergent Care Patient Group. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:E477.
12. Roos JB, Doshi SN, Konorza T, et al. The cost-effectiveness of a new percutaneous ventricular assist device for high-risk PCI patients: mid-stage evaluation from the European perspective. *J Med Econ* 2013;16:381-90.
13. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:e44-122.
14. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2013;127:529-55.
15. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:e147-239.
16. Feldman D, Pamboukian SV, Teuteberg JJ, et al. The 2013 International Society for Heart and Lung Transplantation Guidelines for mechanical circulatory support: executive summary. *J Heart Lung Transplant* 2013;32:157-87.

## CASO CLINICO

## Uso do Impella CP™ em um caso de intervenção percutânea de alto risco



//

**Dr. Carlos D. Dávila<sup>(a,b)</sup> e Carlos E. Dávila-Jimenez<sup>(b)</sup>**

a–Departamento de Medicina, Einstein Medical Center, Filadélfia, Pensilvânia, EUA

b–Serviço de Hemodinâmica e Intervenções Endovasculares, Clínica El Ávila, Caracas, Venezuela.

*Palavras chaves: Intervenção percutânea de alto risco, suporte hemodinâmico, Impella.*

### Introdução

Lesões coronárias de alto risco em casos não elegíveis para cirurgia de bypass coronário representam um desafio importante para pacientes e cardiologistas intervencionistas. Suporte hemodinâmico parcial ou total é considerado como uma ferramenta adjuvante nesta situação. A seguir apresentamos um caso clínico onde a oportuna utilização do Impella CPTM contribuiu para obter resultados clínicos e angiográficos ótimos em um paciente com lesão de tronco da coronária esquerda desprotegida e disfunção ventricular esquerda.

### Caso Clínico

Relatório de paciente masculino de 82 anos de idade com antecedentes de hipertensão arterial sistêmica e substituição cirúrgica da válvula aórtica com prótese biológica há

15 anos, admitido no nosso centro médico por sintomas consistentes com síndrome coronária aguda. O eletrocardiograma de admissão demonstrou antigo bloqueio do ramo esquerdo, as enzimas cardíacas resultaram positivas em três ocasiões consecutivas. O ecocardiografia mostrou função ventricular reduzida (fração de ejeção de 40%) e dismotilidade na parede anterolateral do ventrículo esquerdo. A válvula aórtica protética demonstrou excelente abertura com gradientes normais. Angiografia coronária seletiva via femoral foi realizada em forma urgente. Durante o cateterismo cardíaco diagnóstico, o tronco da coronária esquerda apresentou uma lesão calcificada severa com 90% de obstrução luminal, assim como 95% de oclusão com lesões consecutivas do segmento proximal

da artéria descendente anterior (ADA) e 95% de obstrução de segmento proximal da circunflexa (Figura 1).

Cirurgia cardiovascular catalogou o caso como inoperável pela idade do paciente e a natureza de uma reoperação. Devido às descobertas angiográficas e a persistência dos sintomas, a equipe multidisciplinar procedeu com uma intervenção coronária percutânea de alto risco e suporte hemodinâmico do ventrículo esquerdo com Impella CPTM.

O paciente foi pré-tratado com clopidogrel 600 mg, 24 horas antes da intervenção e bivalirudina foi utilizado como anticoagulante sistêmico. Acesso femoral arterial bilateral foi obtido de forma padrão assim como o acesso central



## CASO CLINICO

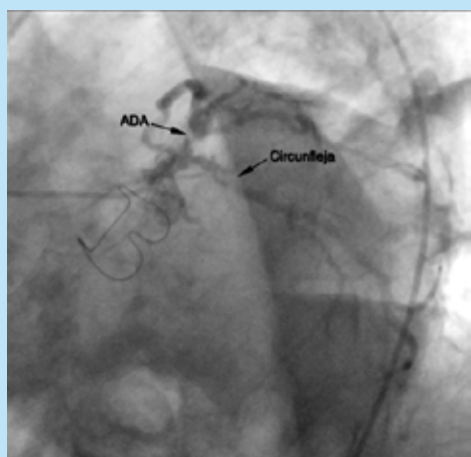


Figura 1. Angiografia diagnóstica. Lesões críticas da artéria descendente anterior (ADA) e circunflexa.



Figura 2A. Aterectomia Rotacional da ADA. \*Impella CPTM

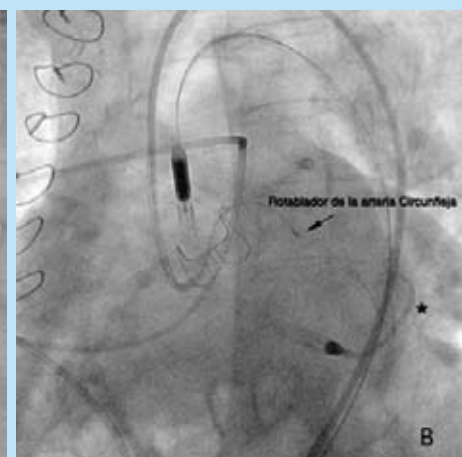


Figura 2B. Aterectomia Rotacional da circunflexa. \*Impella CPTM

venoso, através de uma bainha de 8Fr na jugular interna direita. Cate-terismo hemodinâmico direito, com determinação de gasto cardíaco e pressão de cunha, foi obtido para garantir pressões de enchimento ideais (pressão de cunha >18 mmHg). Ao garantir uma punção adequada, e anatomia iliofemoral ideal (>4 mm), a bainha arterial esquerda de 5Fr foi intercambiada por uma bainha de 14 Fr (Abiomed®). O Impella CPTM foi inserido no ventrículo esquerdo de forma padrão. Neste caso, a válvula protética foi cruzada com um guia Terumo® sem complicações. A angiografia coronária esquerda foi realizada com um cateter XB 3.0 - 8 Fr e, usando um guia

Rota-Floppy (Boston Scientific®, foi acessado o segmento distal da ADA e foi realizada aterectomia rotacional do segmento distal do tronco coronário esquerdo com uma oliva de 1,5 mm, com extensão ao segmento médio da ADA (Figura 2a). Pré-dilatação e implante de stent do segmento médio da ADA foi realizado com um balão Quantum® 2.5 x 15 mm e Promus Premier® 3.0 x 32 mm respectivamente. Depois foi realizada rota ablação do segmento proximal da circunflexa com uma oliva 1,25 mm (Figura 2b).

Finalmente foi realizada implante de stent simultâneo do segmento proximal da ADA (Promus Premier®

3.0 x 32 mm) e o segmento proximal da circunflexa (3.0 x 16 mm), com superposição dos stents no segmento distal do tronco coronário esquerdo (Figura 3).

Uma vez garantido um adequado fluxo coronário e estabilidade hemodinâmica, o Impella CPTM foi descontinuado e retirado do paciente com melhoria clínica significativa.

### Discussão

A última década foi caracterizada por marcados progressos na área cardiovascular, especialmente em intervenções coronárias percutâneas (ICP) de alto risco em pacientes com disfunção ventricular

## CASO CLINICO

esquerda severa, lesões de múltiplos vasos e do tronco da coronária esquerda desprotegido (TCID). Historicamente a estratégia de reperfusão recomendada para estes casos é a cirurgia de *bypass* coronária, em especial em pacientes com evidência de insuficiência cardíaca ou síndrome coronária aguda<sup>(1)</sup>. No entanto, estes concebem grande nível de dificuldade cirúrgica já que comumente apresentam múltiplas comorbidades (inadequada circulação coronária distal, idade avançada, insuficiência renal, intervenções cirúrgicas cardiotorácicas prévias) incrementando de maneira significativa a morbidade e mortalidade durante e após a cirurgia<sup>(2,3)</sup>. O cateterismo cardíaco e ICP são considerados uma opção viável nestes casos, o estudo clínico SYNTAX (*Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery*) fornece a maior informação aleatória referente a eficácia e segurança de ICP-TCID comparado com cirurgia de *bypass* coronário. Embora este estudo tenha falhado em demonstrar que ICP-TCID é não-inferior à cirurgia de *bypass* coronário, a incidência de eventos cardiovascular e cerebrais foi similar em ambos grupos (15,8% vs. 13,7% respectivamente;  $p=0,44$ ) à custa de maior número de reintervenções coronárias no grupo designado a ICP (11,8% vs. 6,5%;  $p=0,02$ )<sup>(4)</sup>. Não obstante, ICP de alto risco estão associadas à isquemia prolongada, efeito inotrópico negativo e repercussões sistêmicas devido ao efeito de quadros isquêmicos repetitivos durante a manipulação das artérias coronárias, síndrome de não-refluxo, administração repetitiva de contraste e probabilidade de dissecação coronária com afeção severa de fluxo distal<sup>(5)</sup>. Estes efeitos são mais pronunciados nos casos onde as técnicas de aterectomia rotacional são requeridas<sup>(6)</sup>.

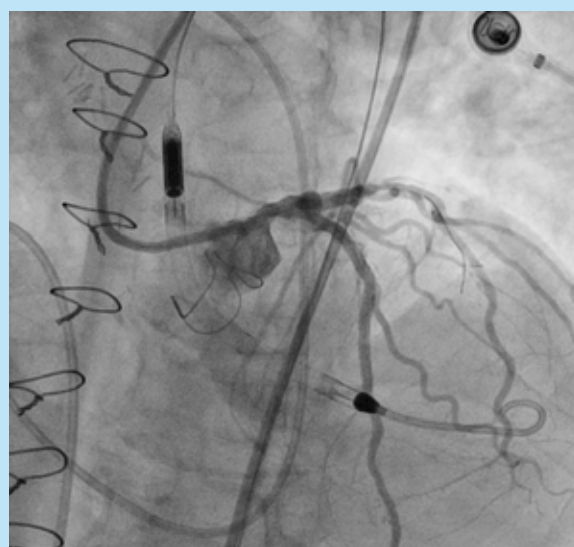


Figura 3. Angiografia final.

Os sistemas percutâneos de suporte hemodinâmico surgiram como uma opção adjunta às intervenções coronárias de alto risco<sup>(7)</sup>. Embora vários sistemas de suporte hemodinâmico tenham sido propostos e a evidência proveniente de estudos clínicos de comparação cabeça-cabeça está em crescimento, ainda não existe consenso para a seleção de um dispositivo sobre outro. O Impella CPTM (CardiacPower) (Abiomed®, Danvers, MA) é um dispositivo de suporte circulatório percutâneo que funciona com um sistema micro axial rotacional colocado através da válvula aórtica. Funciona aspirando sangue de maneira contínua do ventrículo esquerdo que depois é expulso no nível da aorta ascendente. Em setembro de 2012, o Impella CPTM obteve aprovação da administração para alimentos e drogas (FDA) nos Estados Unidos para suporte circulatório parcial de até 6 horas durante procedimentos cardíacos que não requeiram *bypass* cardiopulmonar<sup>(8)</sup>. Em sua máxima capacidade rotacional, o Impella CPTM é capaz de gerar 50.000 rpm

## CASO CLINICO

com um gasto médio de 3,3L/min. Este dispositivo pode ser implantado percutaneamente através de uma bainha femoral de 13.5 Fr. A porção distal do sistema está conectado a uma console de controle que permite manipular a velocidade rotacional e fornece informação sobre a diferença de pressão intravascular entre ambos os segmentos da bomba.

O ensaio clínico PROTECT II (Prospective, Randomized Clinical Trial of Hemodynamic Support With *Impella* 2.5™ Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Patients Undergoing High-Risk Percutaneous Coronary Intervention) foi um estudo prospectivo multicêntrico no qual 452 pacientes com doença coronária complexa de três vasos ou TCID e disfunção ventricular esquerda severa foram designados aleatoriamente a revascularização percutânea assistida por balão de contra-pulsção intra-aórtico (BCPIAO) ou pelo uso do *Impella* 2.5™. A incidência de efeitos cardiovasculares adversos (ECA) foi similar em ambos os grupos após 30 dias (40,1% vs. 35,1% respectivamente  $p=0,277$ ). No entanto, após 90 dias, os pacientes designados para o *Impella* 2,5™ mostraram uma menor tendência de ECA em

comparação com os pacientes com BCPIAO (40,6% vs. 49,3%,  $p=0.066$ ). Não houve diferença significativa na ocorrência de mortalidade intra-hospitalar, eventos cerebrais ou infarto do miocárdio<sup>(8)</sup>.

O caso apresentado neste relatório, não descreve apenas uma intervenção de alto risco, onde o tronco coronário foi tratado com uma técnica de aterectomia rotacional, garantindo um resultado ótimo, mas demonstra o uso potencial deste dispositivo e o *Impella* CPTM em casos “off-label” através de uma válvula aórtica protética.

### Conclusão

O uso de suporte hemodinâmico percutâneo com o *Impella* CPTM durante intervenções coronárias é possível e seguro, e deve ser considerado em pacientes instáveis com lesões coronárias de alto risco e alta probabilidade de complicações cirúrgicas. É necessário continuar as investigações e ensaios clínicos para estudar o impacto do *Impella* CPTM em certos subgrupos de pacientes assim como as implicações de custo-efetividade.

**Conflito de interesse: Nenhum**

### Referências

1. Levine, G.N., et al., 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol*, 2011. 58(24): p. e44-122.
2. Higgins, T.L., et al., Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients. A clinical severity score. *JAMA*, 1992. 267(17): p. 2344-8.
3. Tu, J.V., K. Sykora, and C.D. Naylor, Assessing the outcomes of coronary artery bypass graft surgery: how many risk factors are enough? Steering Committee of the Cardiac Care Network of Ontario. *J Am Coll Cardiol*, 1997. 30(5): p. 1317-23.
4. Serruys, P.W., et al., Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*, 2009. 360(10): p. 961-72.
5. Kaul, U., et al., Coronary angioplasty in high risk patients: comparison of elective intraaortic balloon pump and percutaneous cardiopulmonary bypass support—a randomized study. *J Interv Cardiol*, 1995. 8(2): p. 199-205.
6. Cohen, M.G., et al., Optimizing rotational atherectomy in high-risk percutaneous coronary interventions: insights from the PROTECT I study. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2014. 83(7): p. 1057-64.
7. Lemos, P.A., et al., Usefulness of percutaneous left ventricular assistance to support high-risk percutaneous coronary interventions. *Am J Cardiol*, 2003. 91(4): p. 479-81.
8. O'Neill, W.W., et al., A prospective, randomized clinical trial of hemodynamic support with *Impella* 2.5 versus intra-aortic balloon pump in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention: the PROTECT II study. *Circulation*, 2012. 126(14): p. 1717-27.

## PASSO A PASSO

# Assistência do Ventrículo Esquerdo com Bomba Microaxial de Fluxo Contínuo. Utilização do *Impella*<sup>TM</sup>



//  
**Dres. Pablo Rengifo-Moreno<sup>(1)</sup> e Mauricio G. Cohen, FACC, FSCAI<sup>(2)</sup>**  
(1) Structural Interventional Cardiology Fellow, University of Miami Hospital, USA  
(2) Associate Professor of Medicine  
Director, Cardiac Catheterization Laboratory University of Miami Hospital

## Princípio da assistência do ventrículo esquerdo usando o *Impella*<sup>TM</sup>

O *Impella*<sup>TM</sup> é uma bomba rotacional microaxial de fluxo contínuo que é inserido retrogradamente no ventrículo esquerdo (VE). Usualmente, é utilizado o acesso femoral e a válvula aórtica é cruzada de forma retrógrada, mas existem acessos alternativos como o axilar ou transaórtico que também podem ser utilizados. O dispositivo consegue descarregar o VE, através de uma diminuição da pressão de fim de diástole, o volume diastólico final e volume sistólico final, aumentando o gasto cardíaco, diminuindo o consumo miocárdico de oxigênio e melhorando o fluxo coronário<sup>(1,2)</sup> (Figura 1).

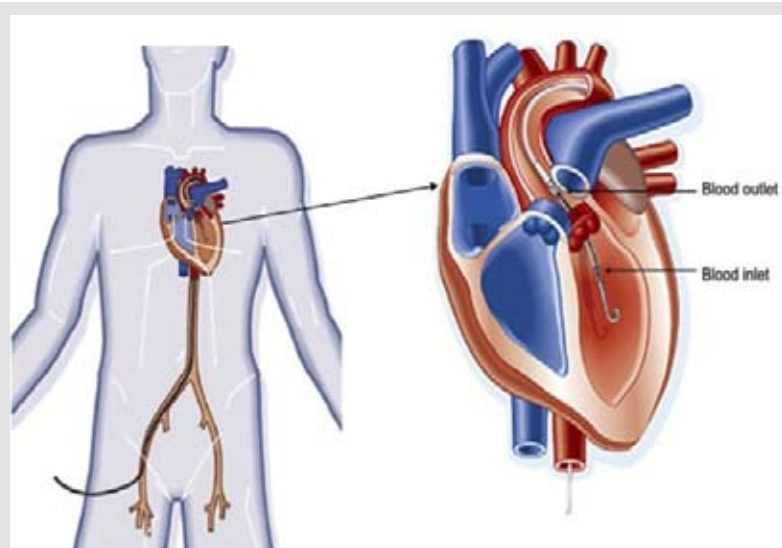


Figura 1

Atualmente, existem dois modelos completamente percutâneos, o *Impella* 2.5, que provê um fluxo de até 2,5 L/min e o *Impella* CP, que atinge um fluxo de até 4L/min. Ambos os dispositivos têm um perfil similar e podem ser implantados da mesma

maneira. Um terceiro dispositivo, o *Impella* 5.0, que proporciona um fluxo de até 5 L/min, é inserido exclusivamente através de exposição cirúrgica da artéria selecionada para o acesso vascular.

## PASSO A PASSO

### Uso do Impella™ na Prática Clínica:

As indicações clínicas mais frequentes para assistência ventricular com Impella no laboratório de hemodinâmica incluem:<sup>(3)</sup>

- Pacientes com função diminuída do VE (fração de ejeção de VE < 30%) submetidos à intervenção coronária percutânea de alto risco ou valvuloplastia aórtica.
- Infarto de miocárdio complicado com choque cardiogênico.
- - Durante e depois de cirurgia cardíaca para saída de *bypass* cardiopulmonar e apoio hemodinâmico no pós-operatório imediato.
- Miocardite com falha ventricular severa.
- Como 'ponte' para transplante cardíaco ou terapia de destino com dispositivo de assistência mecânica.
- Síndrome de baixo gasto/choque cardiogênico.
- Suporte hemodinâmico nos procedimentos de ablação complexos de taquicardia ventricular no laboratório de eletrofisiologia.

Estas indicações variam dependendo do país onde for realizado o

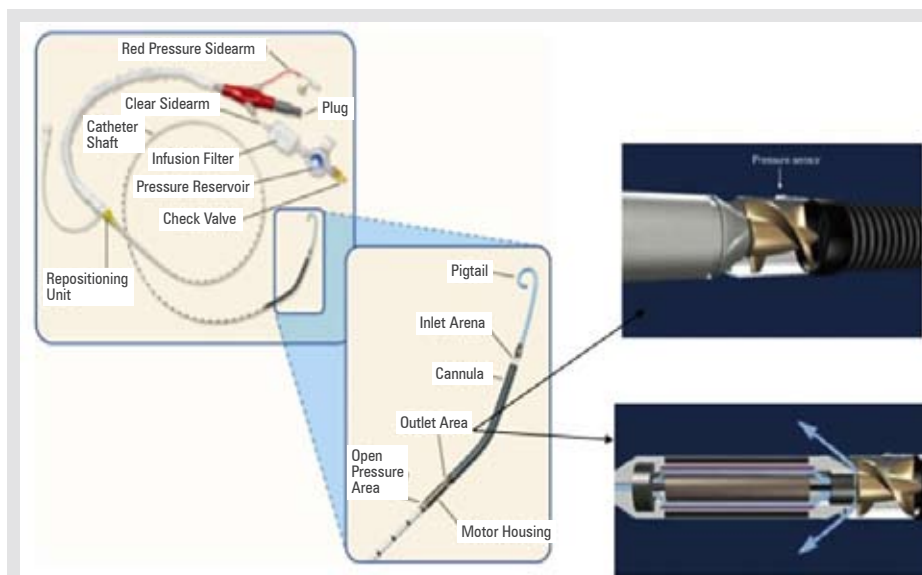


Figura 2

procedimento. Cabe destacar que a Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos (FDA, de acordo com sua sigla em inglês), aprovou o Impella 2.5 recentemente para apoio hemodinâmico durante as intervenções coronárias percutâneas (ICP) urgentes ou eletivas em pacientes de alto risco com doença coronária severa e função do VE diminuída, que estejam hemodinamicamente estáveis.

As contraindicações de Impella™ incluem a presença de trombo no VE, prótese valvular mecânica em posição aórtica, insuficiência aórtica severa, e doença vascular periférica que impeça a inserção de

um introdutor de 13 ou 14 Fr. Apesar de que a presença de estenose aórtica esteja entre as contraindicações do Impella™, várias séries demonstraram que o uso do Impella™ é possível e aparentemente seguro em pacientes com estenose aórtica severa, disfunção do VE, e descompensação hemodinâmica como apoio durante valvuloplastia aórtica com balão.

### Componentes do sistema Impella™:

O Impella™ é uma bomba microaxial intravascular que, através de seus rotores, mobiliza o sangue do VE para a Aorta.<sup>(3)</sup>

## PASSO A PASSO

O extremidade do cateter está composto por um *pig-tail* de 6 Fr, o qual está unido à extremidade distal da cânula, que permite o posicionamento e a estabilização do dispositivo dentro do ventrículo. (Figura 2).

A cânula do Impella™ é o ponto de maior calibre do dispositivo com um diâmetro de 14Fr no modelo CP e 12 Fr para o modelo 2.5. Tem uma angulação de 145 graus. A extremidade distal tem uma porta de entrada - que aspira sangue- enquanto que a extremidade proximal tem uma porta de saída - que entrega sangue- conectando assim o VE com a aorta ascendente. A cânula tem um ponto radiopaco que deve estar posicionado no nível da válvula aórtica para assegurar a correta localização da cânula e o funcionamento do dispositivo. A bomba microaxial está conectada à extremidade mais proximal da cânula.

Proximal ao motor está o cateter propriamente dito com um diâmetro de 9 Fr. Este tem dois lúmenes, um para o sistema de purga e o outro para medição de pressões.



Figura 3: O cabo conecta o cateter Impella™ com o console externo.

O sistema de purga fornece uma solução de lavagem (dextrose e heparina 50 Unidades/mL) que flui através da bomba microaxial para lubrificá-la e evitar que o sangue entre no motor.

O Kit introdutor consta de um introdutor removível (*peel-away*), uma agulha Seldinger 18G, guia de 0,035" para fazer avançar o introdutor e uma seringa de 10 cc. (Figura 3).

### Impella™: Passo a Passo

Um dos aspectos críticos do implante de um cateter Impella™

consiste de um acesso vascular planejado e meticuloso na artéria femoral comum. O protocolo de Universidade de Miami inclui a utilização combinada de fluoroscopia, para identificar os pontos de referência ósseos (cabeça do fêmur), e o ultrassom, para assegurar que a punção seja realizada na parede anterior da artéria em uma área sem calcificação importante. Apesar do estudo FAUST<sup>(4)</sup> ter mostrado que o ultrassom somente é associado com um modesto incremento na precisão da arteriotomia no nível da artéria femoral, um estudo realizado no nosso centro

## PASSO A PASSO

demonstrou que a precisão é ainda maior quando combina fluoroscopia com o ultrassom.<sup>(5)</sup>

Na nossa prática, preferimos a utilização de kits de micropunção para o acesso arterial utilizando uma agulha fina e um guia de 0,018". A vantagem deste sistema é que permite o avanço de um cateter de calibre muito pequeno (21 G) para verificar o ponto de acesso arterial, mediante angiografia com subtração digital em posição oblíqua anterior ipsilateral. Se o acesso for demasiado proximal ou distal, o orifício é de calibre tão pequeno que permite começar novamente com outra arteriotomia de mínimo calibre.

Baseando-se na nossa experiência e nos resultados do estudo BRAVO (Efeito de Bivalirudina em Intervenções da Válvula Aórtica), o nosso centro adotou um protocolo de pré-fechamento (preclosure) da arteriotomia mediante a utilização de dois dispositivos de fechamento Proglide antes de fazer avançar o introdutor de 13 ou 14 Fr. A subanálise do estudo Bravo demonstrou que os pacientes submetidos à

valvuloplastia aórtica com introdutores de 10-13 Fr tiveram uma redução significativa de efeitos adversos reais quando foram pré-fechados.<sup>(6)</sup> Com relação ao Impella™, o pré-fechamento é utilizado nos casos em que for antecipada a descontinuação do dispositivo uma vez concluído o procedimento coronário. Em pacientes em choque ou naqueles em quem o Impella™ é utilizado durante períodos mais prolongados, não é utilizado em dispositivos de fechamento vascular devido ao risco de infecção. Nestas situações, a hemostasia é obtida mediante compressão manual.

A arteriotomia é dilatada com uma bainha introdutora de 6 Fr. Depois a incisão na pele é alargada levemente (não mais de 5 mm) com um bisturi. A seguir, é utilizada uma pinça de dissecação para divulsão e ampliar o trajeto no tecido subcutâneo. A seguir, é introduzido um guia-J e é retirada a bainha introdutora. Sobre esta é introduzido um dispositivo Proglide, o qual é rotado levemente à esquerda para o primeiro dispositivo e para as 2 para o segundo. O material

de sutura é deixado envolto em esponjas impregnadas de antibiótico enquanto o caso prossegue. Ao finalizar o procedimento, os pontos de sutura são descendidos até a artéria e são atados.

Uma vez completado o pré-fechamento, é introduzido o guia de bom suporte de 0,035 polegadas, fornecido com o kit Impella™. Uma vez o guia estiver na aorta descendente, é introduzido o introdutor de 13 ou 14 Fr na artéria femoral comum. Se existir demasiada tortuosidade, pode-se também utilizar um introdutor Cook de 14 Fr de diâmetro e 30 cm de longitude.

Uma vez concluído o acesso vascular, é introduzido um cateter *pig-tail* ao VE utilizando um guia J de 0,035 polegadas. É muito importante que este cateter esteja livre na cavidade ventricular e não enredado com os músculos papilares. Posteriormente, é introduzido um guia de suporte de 0,018 polegadas ao VE, e é retirado o cateter *pig-tail*. O cateter Impella™ é introduzido sobre o guia 0,018 polegadas até que o *pig-tail* do Impella™ esteja posicionado e

## PASO A PASO

centrado no VE e a cânula através da válvula aórtica.

Uma vez que o cateter estiver no ventrículo esquerdo, é confirmado seu bom funcionamento através de fluoroscopia, e o fluxo que é reportado no console. Em alguns casos, especialmente quando o fluxo não for bom, também é útil confirmar a posição mediante ecocardiografia para confirmar que o *pig-tail* esteja livre e que a janela de entrada da cânula não esteja obstruída contra o músculo papilar inferior, o qual poderia gerar hemólise.

No final do procedimento, o fluxo de suporte é diminuído gradualmente, na medida em que o paciente tolerar, e é retirado o cateter Impella™, simplesmente puxando-o através do introdutor.

A hemostasia cuidadosa é um passo crucial para evitar complicações vasculares e sangramento. Se tiver sido realizada a técnica de pré-fechamento, é reintroduzido um guia, preferentemente hidrofílica (Glidewire), para manter acesso. Depois é retirado o introdutor na medida em que são puxadas as suturas do dispositivo Proglide,

aproximando as bordas da arteriotomia. Caso não se conseguir hemostasia completa, é possível utilizar um terceiro Proglide antes de retirar o guia.

---

**Conflito de interesse: Nenhum**

---

#### Referências Bibliográficas:

1. Valgimigli M, Steendijk P, Sianos G, et al: Left ventricular unloading and concomitant total cardiac output increase by the use of percutaneous Impella Recover LP 2.5 assist device during high risk coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 65 (2):263-267, 2005.
2. Reesink KD, Dekker AL, Van Ommen V, et al: Miniature intracardiac assist device provides more effective cardiac unloading and circulatory support during severe left heart failure than intraaortic balloon pumping. *Chest* 126(3):896-902, 2004.
3. <http://www.abiomed.com/products/product-manuals/>
4. Seto AH, Abu-Fadel MS, Sparling JM, Zacharias SJ, Daly TS, Harrison AT, Suh WM, Vera JA, Aston CE, Winters RJ, Patel PM, Hennebry TA, Kern MJ. Real-Time Ultrasound Guidance Facilitates Femoral Arterial Access and Reduces Vascular Complications. *J Am Coll Cardiol Intv*. 2010;3(7):751-758.
5. Arteriotomy Location Guided by Fluoroscopy Plus Real-time Ultrasound: In Defense of the Femoral Approach. Dyal M, Heldman A. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 60(17\_S).
6. O'Neill B, Singh V, Kini A, Mehran R, Jacobs E, Knopf D, Alfonso CE, Martinez CA, Martinezclark P, O'Neill W, Heldman AW, Yu J, Baber U, Kovacic JC, Dangas G, Sharma S, Sartori S, Cohen MG. The use of vascular closure devices and impact on major bleeding and net adverse clinical events (NACEs) in balloon aortic valvuloplasty: a sub-analysis of the BRAVO study. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2014 Jan 1;83(1):148-53.
7. Martinez CA, Singh V, Londono JC, Cohen MG, Alfonso CE, O'Neill WW, Heldman AW. Percutaneous Retrograde Left Ventricular Assist Support for Interventions in Patients with Aortic Stenosis and Left Ventricular Dysfunction. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2012;80:1201-1209.



## ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

Entrevista com o Dr. Christian Witzke

## As vantagens e desvantagens do sistema IMPELLA™ e os aspectos práticos de sua utilização



//

**Dr. Christian F. Witzke**

Departamento de Medicina, Einstein Medical Center, Filadélfia, Pensilvânia, EE.

### 1. Quais são as vantagens do Impella™ sobre o Balão de Contrapulsção Aórtica (BCIA) em suporte ventricular esquerdo?

Sendo um operador com ampla experiência com o uso de dispositivos de suporte ventricular esquerdo, incluindo Tandem Heart™ e Impella™, pessoalmente me afastei do uso do BCIA para angioplastia de alto risco ou para o tratamento do choque cardiogênico. Esta posição surgiu como consequência da falta de dados clínicos que respaldem o uso do BCIA, tanto em estudos de meta-análise como em estudos randomizados. Não há dúvidas de que o BCIA melhora a perfusão coronária e de maneira marginal, aumenta o gasto cardíaco; no entanto, estas mudanças são pequenas e em muitas ocasiões insuficientes.

Para angioplastia de alto risco, onde a disfunção ventricular esquerda for severa (EF<30%) e estiver planejada uma angioplastia do último vaso aberto ou do tronco principal, uso rotineiramente o Impella 2.5™. Uso este dispositivo porque, além de garantir

resultados angiográficos excelentes, também permite o suporte hemodinâmico depois da intervenção, em casos de descompensação cardíaca intraoperatória. Este último elemento se torna muito importante quando for requerida uma aterectomia coronária durante a angioplastia.

Somente naqueles casos onde a presença de doença iliofemoral preclui o uso do Impella™, eu utilizo o BCIA. É importante destacar que alguns destes casos, onde a disfunção cardíaca é muito severa, pode ser utilizada a participação de cirurgia cardiovascular para a inserção do Impella™ através da artéria axilar.

Em caso de choque cardiogênico, o Impella CP™ pode ser introduzido em menos de 5 minutos, dando fluxos suficientes para o suporte hemodinâmico durante a angioplastia e após a intervenção. Apesar de que o Impella CP™ proporcione excelente suporte hemodinâmico para o tratamento de síndromes co-

## ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

ronárias agudas complicadas com choque, o nosso grupo recentemente mudou para a inserção precoce do Impella LD™ através da artéria axilar. Esta prática promove o uso do Impella™ por longos períodos de convalescência com dispositivos estáveis onde o acesso axilar permite a extubação precoce e a mobilidade do paciente fora da cama.

### 2. Qual considera que seja a situação e/ou o candidato ótimo para o Impella™?

Os estudos randomizados e o registro sugerem que aqueles pacientes com disfunção ventricular severa onde estiver planejada uma angioplastia coronária do tronco ou de um último vaso permeável, o Impella™ promove estabilidade hemodinâmica durante e, em algumas ocasiões, depois da intervenção. Da mesma maneira, este dispositivo facilita angioplastias de doença de três vasos em pacientes com disfunção ventricular severa, promovendo desta forma a revascularização completa. Este grupo de pacientes define o que hoje nos referimos como intervenção coronária de alto risco.

O choque cardiogênico conforma o segundo grupo de pacientes. Este grupo é mais complexo devido à coexistência de doença coronária severa e instabilidade hemodinâmica (e em ocasiões elétrica) e disfunção sistólica severa e aguda do ventrículo esquerdo. Estes elementos produzem uma queda em espiral com falha orgânica múltipla e, portanto, com alta mortalidade. O tratamento agressivo e preco-

ce deste grupo de pacientes com o Impella CP™ ou LD, é crítico, já que o suporte hemodinâmico, em teoria, aumenta as possibilidades de sobrevivência. É importante destacar que, atualmente, carecemos de dados randomizados neste grupo de pacientes, e qualquer sugestão com referência ao uso do Impella™ em choque cardiogênico é meramente especulativa, e baseada em experiência pessoal.

### 3. Qual seria uma má situação e/ou candidato para o emprego de Impella™?

Sendo o Impella™ um cateter que requer uma bainha de 14F para sua inserção femoral, o uso deste dispositivo está contraindicado na presença de doença periférica com afecção das artérias iliofemorais. No entanto, naqueles casos onde a doença periférica é significativa, a inserção por acesso axilar pode ser utilizada de forma alternativa. Na nossa Instituição, quando o uso do Impella™ é imperativo para uma angioplastia de alto risco ou no caso de choque de origem cardiogênico, a dissecação cirúrgica da artéria axilar com o uso de um 'graft' de extensão é realizada no laboratório hemodinâmico pelo cirurgião cardiovascular ou vascular.

Em casos de incompetência valvular aórtica (grau moderado ou severo), o uso destes dispositivos está absolutamente contraindicado. A presença do cateter através da valvular incompetente associada ao fluxo contínuo que o dispositivo produz pode ter consequências hemodinâmicas fatais.

## ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

Finalmente, em casos de estenose aórtica severa, o Impella™ está contraindicado. Em áreas valvulares <math><0,8 \text{ cm}^2</math>, o uso deste cateter pode, em teoria, descompensar o paciente hemodinamicamente ao afetar o orifício valvular. No entanto, nossa experiência com o uso do Impella™ em estenose valvular severa tem sido positiva. É importante destacar que este efeito positivo tem sido visto quando o Impella™ é usado para angioplastia de alto risco, e em ocasiões para o suporte ventricular esquerdo durante valvuloplastia aórtica por balão. O uso deste dispositivo para o tratamento do choque cardiogênico com estenose aórtica severa, em minha opinião, é negativo, já que a obstrução crônica da válvula estenótica pelo cateter Impella parece produzir um estado de hipoperfusão persistente.

#### **4. Se o paciente requerer suporte ventricular depois de realizada a angioplastia, que cuidados são requeridos com o dispositivo? É necessário o uso de heparina? Quanto tempo é factível e seguro manter suporte?**

Naqueles pacientes onde o Impella™ deve ser deixado em posição depois de uma angioplastia de alto risco, ou em pacientes com choque cardiogênico, a bainha “peeled away” deve ser retirada, deixando a bainha “tapering down” no acesso arterial. Ao fazer isso, não é infrequente ter certo grau de sangramento insidioso na região inguinal; esta situação é mais

comum em pacientes obesos. Quando isso acontece, a compressão local é suficiente para seu tratamento clínico.

Uma vez que o Impella™ estiver em sua posição “definitiva”, é regra fundamental na nossa Instituição documentar sua posição usando ecocardiograma transtorácico. Verificar a profundidade de cateter no ventrículo esquerdo, presença de nova insuficiência mitral e posição do cateter em relação com o aparato mitral, são elementos básicos a avaliar durante a ecocardiografia. Esta avaliação é crítica, já que o aparecimento de hemólise intravascular devido ao Impella™ não é infrequente. Esta última complicação pode ter efeitos negativos sobre a função renal, se a hemólise não for corrigida.

Uma vez que o paciente tiver abandonado o laboratório, e o Impella™ for deixado em posição, na nossa Instituição seguimos um protocolo para seu tratamento post-inserção. Este protocolo inclui: a) imobilização máxima do paciente; até o ponto que em casos selecionados o paciente é entubado para evitar complicações vasculares devido a movimentos involuntários; b) avaliação constante do fluxo de suporte, das revoluções do Impella™ e da pressão de purga da console. Estes valores são críticos para a identificação de disfunção do Impella™. c) Imediata avaliação de qualquer alarme do console, elemento

## ENTREVISTA COM OS ESPECIALISTAS

crítico para garantir suporte adequado com mínimo risco de complicações; d) manter o console constantemente conectado à tomada elétrica (exceto quando o paciente deve ser transportado); e) avaliação contínua da cor urinária. Não é infrequente reconhecer a presença de hemólise por mudanças precoces da cor urinária. Quando há suspeita de hemólise, é necessário exame de sangue (LDH, Haptoglobina, Reticulócitos) para sua confirmação. O tratamento desta complicação deve ser feito imediatamente com ecocardiografia transtorácica e reposição do cateter Impella; f) tratamento do ACT entre 160-180 segundos (ou PTT entre 45-55 segundos). Por isso o uso sistêmico de heparina com ajustes intermitentes. Nesses casos onde a heparina está contraindicada, pode-se usar argatroban como alternativa.

---

**Conflito de interesse: Nenhum**

Gostaríamos de conhecer a sua opinião sobre os artigos comentados neste número.

Escreva para: [proeducar@solaci.org](mailto:proeducar@solaci.org)