

Cewnik Swan-Ganz'a i metody ultrasonograficzne

Monitorowanie hemodynamiczne w Oddziale Intensywnej Terapii

Piotr Czempik

Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu

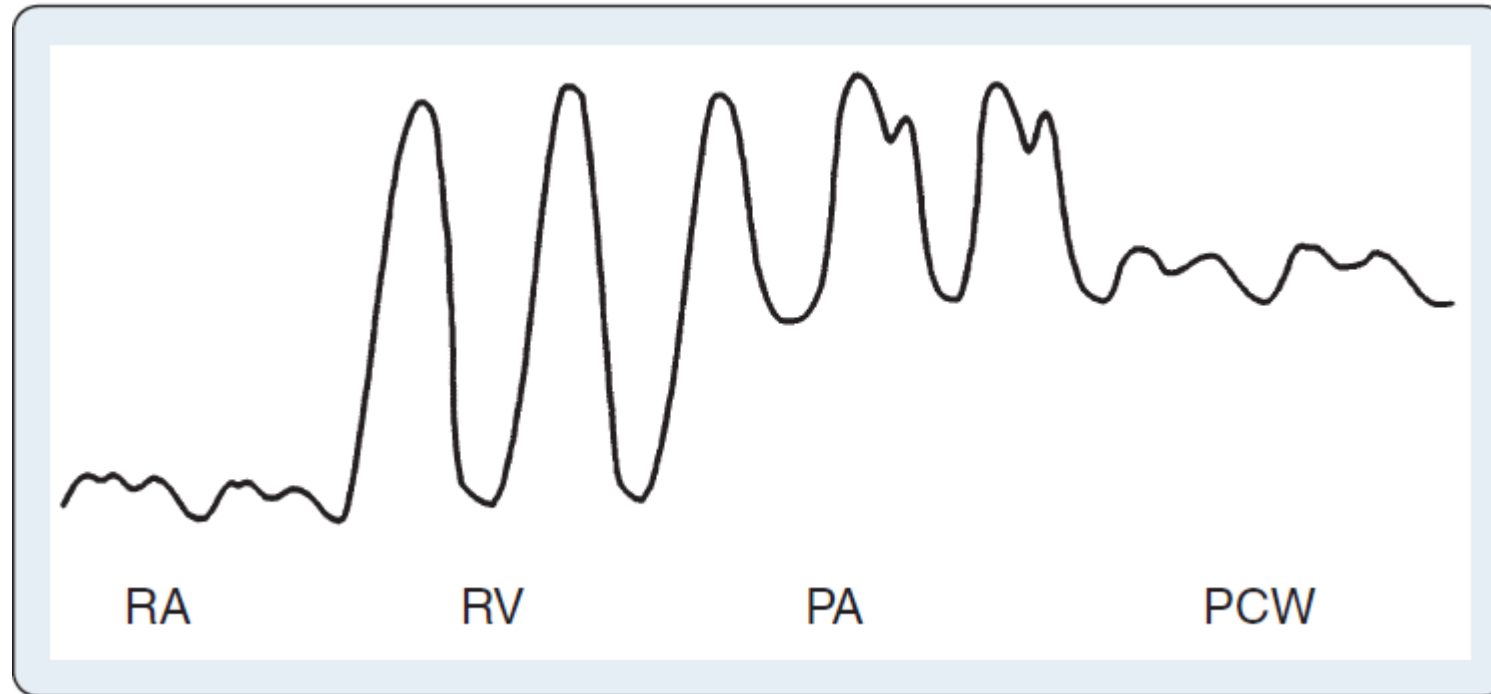
Wprowadzenie

Catheterization of the Heart in Man with Use of a Flow-Directed Balloon-Tipped Catheter

H. J. C. Swan, M.B., Ph.D., F.R.C.P., William Ganz, M.D., C.Sc., James Forrester, M.D., Harold Marcus, M.D., George Diamond, M.D., and David Chonette
N Engl J Med 1970; 283:447-451 | [August 27, 1970](#) | DOI: 10.1056/NEJM197008272830902

- Metoda referencyjna w stosunku do nowych metod monitorowania hemodynamicznego
- Pomiar rzutu serca metodą termodylucji opartej na rozcieńczeniu znacznika, którym w tym przypadku jest roztwór o określonej temperaturze
- Obliczenia dokonywane są na podstawie zmodyfikowanego równania Stewarta-Hamiltona
- Pole pod krzywą temperatury jest odwrotnie proporcjonalne do rzutu serca

Metoda wprowadzania



Wskazania do zastosowania

- Diagnostyka i leczenie niewydolności prawokomorowej serca
- Diagnostyka i leczenie nadciśnienia płucnego
- Diagnostyka różnicowa różnych rodzajów wstrząsu, zespół niewydolności wielonarządowej
- Leczenie powikłanej niewydolności lewokomorowej serca (IABP)
- Chirurgia aorty z klemowaniem poprzecznym nadnerkowym
- Ortotopowy przeszczep serca
- Przeszczep wątroby

Przeciwwskazania

- Istotna stenozą trójdzielna lub płucna
- Zakrzep/guz w prawym sercu (embolizacja)
- Tetralogia Fallota (nadwrażliwa RV)
- LBBB (RBBB 3-5%)
- Ciężkie arytmie komorowe
- Mechaniczna zastawka trójdzielna lub płucna, IZW
- Elektrody wewnętrznych układów stymulujących (do 4-6 tyg. po implantacji)
- Zaburzenia krzepnięcia
- Brak odpowiednich umiejętności i zaplecza

Parametry mierzone

- Ciśnienia w prawym sercu:

<i>Location</i>	<i>Mean (mm Hg)</i>	<i>Range (mm Hg)</i>
Right atrium	5	1–10
Right ventricle	25/5	15–30/0–8
Pulmonary arterial systolic/diastolic	23/9	15–30/5–15
Mean pulmonary arterial	15	10–20
Pulmonary capillary wedge pressure	10	5–15

- Rzut serca (CO, SV, RVSWI)
- Saturacja krwi żyłnej mieszanej (SvO2)
- Temperatura centralna
- Ciągły pomiar CO i SvO2 przy użyciu cewnika do pomiaru ciągłego

Parametry wyliczane

<i>Formula</i>	<i>Normal Values</i>
Cardiac index $CI = CO/BSA$	2.8–4.2 L/min/m ²
Stroke volume $SV = CO*1000/HR$	50–110 mL (per beat)
Stroke index $SI = SV/BSA$	30–65 mL/beat/m ²
Left ventricular stroke work index $LVSWI = 1.36*(MAP - PCWP)*SI/100$	45–60 gram-meters/m ²
Right ventricular stroke work index $RVSWI = 1.36*(MPAP - CVP)*SI/100$	5–10 gram-meters/m ²
Systemic vascular resistance $SVR = (MAP - CVP)*80/CO$	900–1400 dynes.sec.cm ⁻⁵
Systemic vascular resistance index $SVRI = (MAP - CVP)*80/CI$	1500–2400 dynes.sec.cm ⁻⁵ /m ²
Pulmonary vascular resistance $PVR = (MPAP - PCWP)*80/CO$	150–250 dynes.sec.cm ⁻⁵
Pulmonary vascular resistance index $PVRI = (MPAP - PCWP)*80/CI$	250–400 dynes.sec.cm ⁻⁵ /m ²

Zalety

- Bogactwo informacji dotyczących prawego i lewego serca
- Jedyna metoda mierząca ciśnienie w tętnicy płucnej
- Jedyna metoda mierząca SvO₂
- Zachowana precyzja pomiaru podczas:
 1. wentylacji oszczędzającej płuca,
 2. pacjentów na oddechu własnym,
 3. z zaburzeniami rytmu serca,
 4. w czasie stosowania IABP.

Wady

Powikłania specyficzne:

1. Zapętlenie cewnika 0.03%
2. Perforacja tętnicy płucnej 0.03-0.2% (zaawansowany wiek, płeć żeńska, nadciśnienie płucne, stenoza mitralna, zaburzenia krzepnięcia, dystalne położenie, hiperinflacja balona, śmiertelność 46-75%)
3. Zawał płuca

Powikłania inne:

1. Arytmia, blok całkowity serca (najczęściej PVC)
2. Zakrzepica
3. Infekcja 1.3-2.3%

ARTICLE | September 18, 1996

The Effectiveness of Right Heart Catheterization in the Initial Care of Critically Ill Patients

Alfred F. Connors Jr, MD; Theodore Speroff, PhD; Neal V. Dawson, MD; Charles Thomas; Frank E. Harrell Jr, PhD; Douglas Wagner, PhD; Norman Desbiens, MD; Lee Goldman, MD, MPH; Albert W. Wu, MD; Robert M. Califf, MD; William J. Fulkerson Jr, MD; Humberto Vidaillet, MD; Steven Broste, MS; Paul Bellamy, MD; Joanne Lynn, MD; William A. Knaus, MD



Pulmonary artery catheterization and mortality in critically ill patients†

S. D. Murdoch, A. T. Cohen and M. C. Bellamy*

Duże prospektywne badanie obserwacyjne (n=5735) obejmujące dorosłych pacjentów w 5 akademickich OIT w USA-cewnikowanie prawego serca związane ze **zwiększoną śmiertelnością**

Po uwzględnieniu stopnia ciężkości choroby stosowanie S-G było **bezpieczne**, ale nie przynosiło pozytywnego efektu

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Pulmonary-Artery versus Central Venous Catheter to Guide Treatment of Acute Lung Injury

The National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network

N Engl J Med 2006; 354:2213-2224 | May 25, 2006 | DOI: 10.1056/NEJMoa061895

THE AMERICAN JOURNAL of MEDICINE®

Official Journal of the Alliance for Academic Internal Medicine

Więcej powikłań (głównie arytmii)
w odniesieniu do S-G
w populacji pacjentów z ALI

Pulmonary artery catheterization in acute coronary syndromes: Insights from the GUSTO IIb and GUSTO III trials

[Mauricio G. Cohen, MD](#), [Robert V. Kelly, MD](#), [David F. Kong, MD](#), [Venu Menon, MD](#), [Monica Shah, MD](#), [Jorge Ferreira, MD](#), [Karen S. Pieper, MS](#), [Douglas Criger, MPH](#), [Rosana Poggio, MD](#), [E. Magnus Ohman, MD](#), [Joel Gore, MD](#), [Robert M. Califf, MD](#), [Christopher B. Granger, MD](#)

Received: December 10, 2004; Accepted: December 15, 2004;

Journal of
**Cardiothoracic and
Vascular Anesthesia**

Większa śmiertelność w grupie S-G
z wyjątkiem pacjentów z OZW

Clinical Outcomes in Patients Undergoing Elective Coronary Artery Bypass Graft Surgery With and Without Utilization of Pulmonary Artery Catheter–Generated Data

[George Djaiani, MD, FRCA](#), [Jacek Karski, MD, FRCPC](#), [Mark Yudin, MD](#), [Maria Hynninen, MD](#), [Ludwik Fedorko, MD, PhD, FRCPC](#), [Jo Carroll, RN](#), [Humara Poonawala, MD](#), [Davy Cheng, MD, FRCPC](#)

Department of Anesthesia and Pain Management, Toronto General Hospital, University Health Network, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada.

Published Online: May 06, 2006

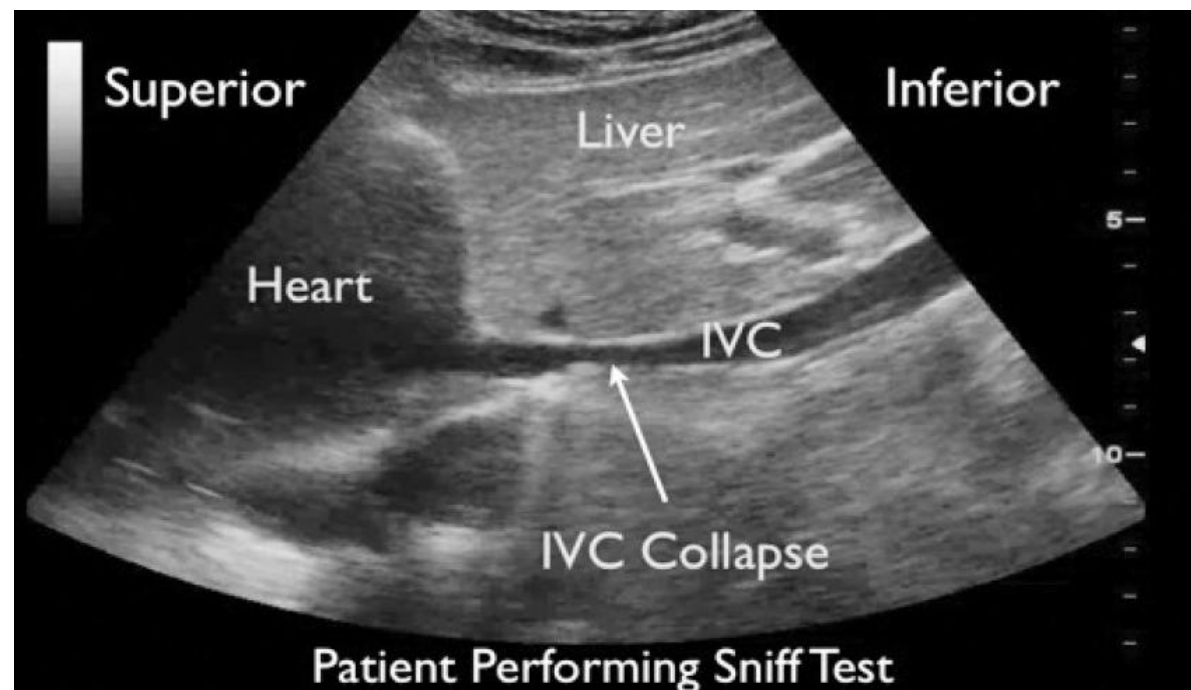
Założenie cewnika można bezpiecznie odwlec
do momentu jego przydatności w okresie
śród lub pooperacyjnym w kardiochirurgii

IVC-oddech spontaniczny

- 1.2cm i zapadanie -hipowolemia
- <1.7 cm i >50% zapadanie-RAP 0-5mmHg
- 1.7 cm i >50% zapadanie-RAP 6-10mmHg
- 1.7cm i <50% zapadanie-RAP 10-15mmHg
- 1.7cm i brak zapadania-RAP >15mmHg

Δ IVC 30% wskazuje na pacjentów z pozytywną reakcją na wypełnienie

Wady: parametr statyczny, niska wartość predykcyjna, nadciśnienie śródbrzuszne



IVC-oddech kontrolowany

Wzrost średnicy o 12% w czasie wdechu przewiduje pozytywna odpowiedź na wypełnienie

Wskaźnik dIVC 18% przewiduje pozytywną reakcję na wypełnienie

Zalety: nieinwazyjność, szeroki dostęp do badania

Wady: ocena zaburzona w przypadku niewydolności prawo-komorowej, tamponady, nadciśnienia śródbrzusznego, braku rytmu zatokowego, braku objętościowo-zmiennej wentylacji płuc

Intensive Care Medicine

September 2004, Volume 30, Issue 9, pp 1834-1837

Date: 25 Mar 2004

The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy

Marc Feissel, Frédéric Michard, Jean-Pierre Faller, Jean-Louis Teboul

Δ IVC 12%

Pozytywna wartość prognostyczna 93%

Negatywna wartość prognostyczna 92%

Intensive Care Medicine

September 2004, Volume 30, Issue 9, pp 1740-1746

Date: 18 Mar 2004

Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients

Christophe Barbier, Yann Loubières, Christophe Schmit, Jan Hayon, Jean-Louis Ricôme, François Jardin, Antoine Vieillard-Baron

dIVC 18%

Czułość 90%

Swoistość 90%

Dziękuję za uwagę!