جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت درمان

دبیرخانه شورای راهبردی تدوین راهنماهای سلامت

شناسنامه و استاندارد خدمت

پایش برون ده قلبی

بهار ۱۳۹۹

تنظیم و تدوین:

- **دکتر فریدون نوحی؛ دبیر بورد و رئیس انجمن قلب و عروق ایران**
- **دکتر علیرضا جهانگیری فرد؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، رییس انجمن بیهوشی قلب ایران، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی**
- **دکتر احمد امین؛ فلوشیپ نارسایی قلب و پیوند قلب، رئیس انجمن نارسایی قلب، عضو هیئت علمی مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجائی**
- **دکتر محمد شیروانی؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، عضوهیات مدیره انجمن بیهوشی قلب ایران، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله**
- **دکتر سید حسین مشتاقیون؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، عضوهیات مدیره انجمن بیهوشی قلب ایران، عضوهیات علمی دانشگاه علوم پزشکی یزد**
- **دکتر نسیم نادری؛ فلوشیپ نارسایی قلب و پیوند قلب، عضو هیئت علمی مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب و عروق شهید رجائی**
- **دکتر غلامرضا معصومی؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، عضوهیات مدیره انجمن بیهوشی قلب ایران، عضوهیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان**
- **دکتر بهرنگ نورعلیشاهی؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، عضوهیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران**
- **دکترعلی جباری؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، عضوهیات علمی دانشگاه علوم پزشکی گلستان**
- **دکتر نادر نادرپور؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، اداره بهداشت و درمان صنعت نفت**
- **دکتر رسول آذرفرین؛ فلوشیپ بیهوشی قلب، بازرس انجمن بیهوشی قلب ایران، عضوهیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران**

تحت نظارت فنی:

گروه استانداردسازی و تدوین راهنماهای سلامت

دفتر ارزیابی فن آوری، استانداردسازی و تعرفه سلامت

دکتر عبدالخالق کشاورزی، فرانک ندرخانی،

دکتر مریم خیری، مرجان مستشارنظامی

مقدمه:

بررسی همودینامیک قلب شامل اندازه گیری برون ده قلبی توسط روش های تهاجمی و غیر تهاجمی بطور روزمره و روتین برای بیماران قلبی در حال انجام است و پایش مطلوب همودینامیک بیماران حین و پس از جراحی و نیز در بخش مراقبتهای ویژه رکن اساسی مراقبت از آنها می باشد. دراین پایش سه قسمت اساسی وجود دارد که شامل برون ده قلبی، تونیسیته عروق و حجم داخل عروقی می باشد. لذا بدون داشتن و اندازه گیری برون ده قلبی در بسیاری موارد نمی توان تصمیم درستی در مورد اداره همودینامیک بیمار و تجویز اینوتروپها و وازواکتیوها اتخاذ نمود.

الف) عنوان دقیق خدمت مورد بررسی (فارسی و لاتین) به همراه کد بین المللی:

پایش برون ده قلبی Cardiac Output Monitoring (C.O)

کد: ۹۰۰۷۲۵

ب) تعریف و تشریح خدمت مورد بررسی :

در این خدمت، میزان برون ده قلبی در دقیقه توسط ابزار مختلفی اندازه گیری یا محاسبه خواهد شد. با بررسی همودینامیک شامل برون ده قلبی در انتخاب بیماران نارسایی قلب یا بررسی انواع فشار خون ریوی جهت انجام پیوند قلب یا تعبیه دستگاه کمکی گردش خون و درمان بیماران دارای بیماری قلب و عروق پیچیده (Complicated) در بخش های ویژه، بررسی انواع کاردیومیوپاتی و بررسی نتایج درمانی استفاده می شود که در صورت داشتن این فاکتور (C.O)، تصمیم گیری در اداره بیماران دچار همودینامیک ناپایدار و تجویز دارو به آنها به درستی و منطقی انجام خواهد شد.

ج) موارد ضروری انجام مداخله تشخیصی

- ناپایداری همودینامیک حین و پس از جراحی های پیچیده (مانند جراحی پیچیده قلب، عروق، نوروسرجری و جراحیهای پیچیده و طولانی دیگر وبا جابجایی زیاد مایعات)
- در اعمال پیوندهای قلب، ریه، کبد
- حین و پس از جراحی با ریسک متوسط و بالا در بیماران دارای بیماریهای همراه قابل توجه (ASA; III,IV)
- در بیماران دچار شوک (قلبی و غیر قلبی) مقاوم به درمان متداول
- بیماران کمپلیکه بستری در ICU همانند شوک و Sepsis
- بیماران دچار نارسایی قلبی با درگیری ارگان های دیگر (CCU)
- بیماران تحت درمان اینوتروپ
- حین و پس از تعبیه دستگاه کمکی گردش خون (LVAD, ECMO, IABP)
- تشخیص بیماران نارسایی قلب، کاردیومیوپاتی، بیماری های مادرزادی قلب، بیماری دریچه ای قلب

ج-۱) تعداد دفعات مورد نیاز

اندازه گیری می تواند براساس نوع روش مورد استفاده فقط یکبار، به صورت متناوب و چند بار در روز و یا ممتد باشد که بستگی به شرایط بیمار و نظر پزشک دارد.

ج-۲) فواصل انجام

در برخی روشها برون ده قلبی به وسیله پزشک با ابزار خاص اندازه گیری و ثبت می شود مثلا پروبی روی قفسه سینه گذاشته شده و به طریقه اولتراسوند یک عدد ثبت می نماید یا برون ده قلبی بوسیله روش داپلر از طریقه ترانس توراسیک وترانس ازوفاژیال اندازه گیری شده و کار پایان می یابد. در صورتیکه مجددا شرایط همودینامیکی و بالینی نامناسب شد یک بار دیگر این کار انجام می شود.

در حالیکه در اکثر موارد دستگاهی برای بیمار تعبیه شده که پس از نشان دادن برون ده قلبی می تواند تا مدتی طولانی باقی مانده و این اندکس را به صورت مداوم نمایش دهد. این روشها شامل هستند بر اندازه گیری مداوم از طریق تعبیه کاتتر سوان گانز، محاسبه از طریق تعبیه آرتریال لاین و استفاده از سطح زیر منحنی فشار خون بیمار، تعبیه الکترود روی قفسه سینه و اندازه گیری مداوم کاردیاک اوت پوت و یا نصب پروبی روی انگشت و بازو جهت سنجش مداوم برون ده قلب از روی اطلاعات فشار خون بیمار. در این روشها معمولا مدت اندازه گیری ۳-٤ روز می باشد.

د) ویژگی های فرد/افراد صاحب صلاحیت جهت تجویز (Order) خدمت مربوطه و استاندارد تجویز:

فلوشیپ بیهوشی قلب، فلوشیپ یا فوق تخصص مراقبت های ویژه، فوق تخصص جراحی قلب، متخصص بیهوشی، متخصص قلب و عروق با کلیه فوق تخصص ها و فلوشیپ ها، فوق تخصص قلب کودکان

هـ) ویژگی های ارائه کننده اصلی صاحب صلاحیت جهت ارائه خدمت مربوطه:

فلوشیپ بیهوشی قلب، فلوشیپ یا فوق تخصص مراقبت های ویژه، متخصص بیهوشی، متخصص قلب و عروق، فلوشیپ نارسایی قلب و پیوند قلب، فلوشیپ بیماری های مادرزادی قلب بالغین، فوق تخصص قلب کودکان (در بیماری های دریچه ای و مادرزادی قلب)

نکته: در صورت نیاز بررسی برون ده قلبی توسط اکوکاردیوگرافی ترانس توراسیک (TTE)، این خدمت صرفاً توسط متخصصین قلب بزرگسال و کودکان قابل انجام می باشد.

و) عنوان و سطح تخصص های مورد نیاز (استاندارد) برای سایر اعضای تیم ارائه کننده خدمت:

ردیف	عنوان تخصص	تعداد موردنیاز به طور استاندارد به ازای ارائه هر خدمت	میزان تحصیلات مورد نیاز	سابقه کار و یا دوره آموزشی مصوب در صورت لزوم	نقش در فرایند ارائه خدمت
۱	کارشناس بیهوشی	۱ نفر	کارشناس	آموزش در خصوص نحوه کارکردن با دستگاه و ثبت اطلاعات	کمک به تعبیه ابزار و نگهداری از آن، ثبت اطلاعات
۲	پرستار آموزش دیده	۱ نفر	کارشناس	آموزش در خصوص نحوه کارکردن با دستگاه و ثبت اطلاعات	کمک به تعبیه ابزار و نگهداری از آن، ثبت اطلاعات

ز) استانداردهای فضای فیزیکی و مکان ارائه خدمت:

اتاق عمل، بخش بستری، CCU، ICU، کت لب بزرگسال و کودکان، EPlab و اورژانس بیمارستان بر اساس استانداردهای ابلاغی وزارت بهداشت

ح) تجهیزات پزشکی سرمایه ای به ازای هر خدمت:

دستگاه اندازه گیری برون ده قلبی

دستگاه مونیتورینگ Bed side

ط) داروها، مواد و لوازم مصرفی پزشکی جهت ارائه هر خدمت:

ردیف	اقلام مصرفی مورد نیاز	میزان مصرف (تعداد یا نسبت)
۱	کاتتر، سنسور یا پروب مصرفی دستگاه	۱ عدد

ظ) اقدامات پاراکلینیکی، تصویربرداری وداروییمورد نیاز قبل از ارائه خدمت:

در صورتیکه از روشهای تهاجمی یا کم تهاجمی استفاده شود نیاز است آزمایشات INR ,PTT ,Plt انجام شود.

در صورتیکه از روشهای تهاجمی انجام می شود استفاده از داروهای سداسیون مانند فنتانیل و میدازولام نیاز است.

ی) استانداردهای گزارش :

- توضیح در مورد پروسیجر و اخذ رضایت آگاهانه از بیمار یا همراهان
- بررسی یافته‌های آزمایشگاهی ش
- امل تست‌های انعقادی،
- ارزیابی بیمار قبل، حین و بعد از پروسیجر
- ارزیابی بیمار از نظر بروز عوارض حین و بعد از پروسیجر شامل خونریزی و عفونت
- CO اندازه گیری شده توسط هر دستگاه به صورت مداوم و هر ساعت در چارت ICU و برگه بیهوشی بیمار در اتاق عمل ثبت میگردد.

گ) شواهد علمی در خصوص کنترااندیکاسیون های دقیق خدمت:

- در مورد روشهای تهاجمی و کم تهاجمی، مواردی که کنتراندیکاسیون استفاده از کاتتر ورید مرکزی یا آرتریال لاین هستند در اینجا نیز صادق می باشند مانند: اختلالات شدیدانعقادی، آناتومی نامناسب بیمار و وجود عفونت در محل تعبیه.
- در مورد روشهای غیر تهاجمی کنترااندیکاسیون خاصی وجود نداشته و در همه بیماران قابلیت انجام دارد.

ل) مدت زمان ارائه هر واحد خدمت:

اندازه گیری می تواند یکبار و یا ممتد (تا ۹۶ ساعت) باشد که بستگی به شرایط بیمار و نظر پزشک دارد. حداقل مدت ارایه خدمت این خدمت یک ساعت می باشد.

ف) موارد ضروری جهت آموزش به بیمار :

به بیمار یا همراه وی با دادن توضیحات شفاهی توسط پزشک معالج در مورد مشکلات و عوارض احتمالی مانند عوارض تعبیه کاتتر ورید یا شریانی توضیح داده می شود.

منابع:

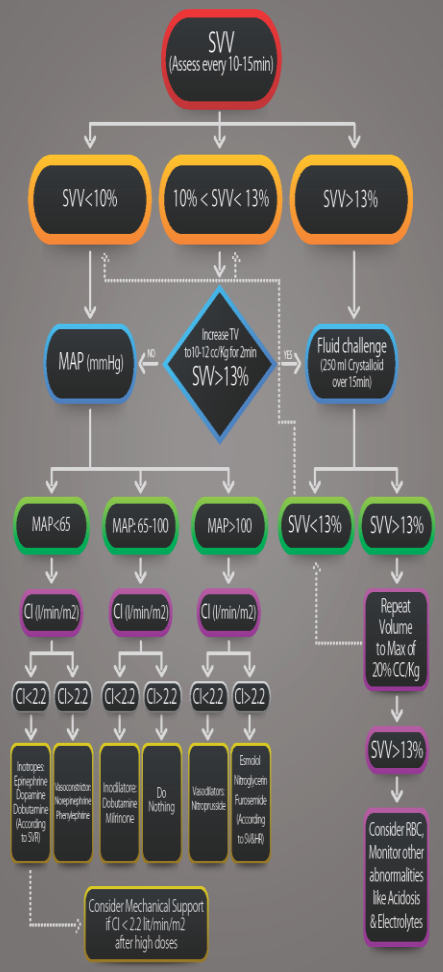
1. Mehta Y, Arora D. Newer methods of cardiac output monitoring. World journal of cardiology. 2014 Sep 26;6(9):1022.
2. Alhashemi JA, Cecconi M, della Rocca G, Cannesson M, Hofer CK. Minimally invasive monitoring of cardiac output in the cardiac surgery intensive care unit. Current heart failure reports. 2010 Sep 1;7(3):116-24.
3. De Backer D, Marx G, Tan A, Junker C, Van Nuffelen M, Hüter L, Ching W, Michard F, Vincent JL. Arterial pressure-based cardiac output monitoring: a multicenter validation of the third-generation software in septic patients. Intensive care medicine. 2011 Feb 1;37(2):233-40.
4. Funk DJ, Moretti EW, Gan TJ. Minimally invasive cardiac output monitoring in the perioperative setting. Anesthesia & Analgesia. 2009 Mar 1;108(3):887-97.
5. Costa MG, Della Rocca G, Chiarandini P, Mattelig S, Pompei L, Barriga MS, Reynolds T, Cecconi M, Pietropaoli P. Continuous and intermittent cardiac output measurement in hyperdynamic conditions: pulmonary artery catheter vs. lithium dilution technique. Intensive care medicine. 2008 Feb 1;34(2):257-63.
6. Meyer S, Todd D, Wright I, Gortner L, Reynolds G. Non-invasive assessment of cardiac output with portable continuous-wave Doppler ultrasound. Emergency Medicine Australasia. 2008 Jun 1;20(3):201-8.

- **تاریخ اعتبار این راهنما از زمان ابلاغ به مدت ۲ سال می باشد و بعد از اتمام مهلت زمانی میبایست ویرایش صورت پذیرد.**

Goal Directed Therapy (GDT) Protocol After Cardiac Surgery

Minimal Invasive Approach

TV: 8cc/Kg | Temp: 36-37/5°C | Hb> 8g/dl | Adequate Analgesia & Sedation
SVR: 800-1200 dynes-sec/cm-5 | Correct Electrolyte Imbalance | HR: 60 – 100 beats/min

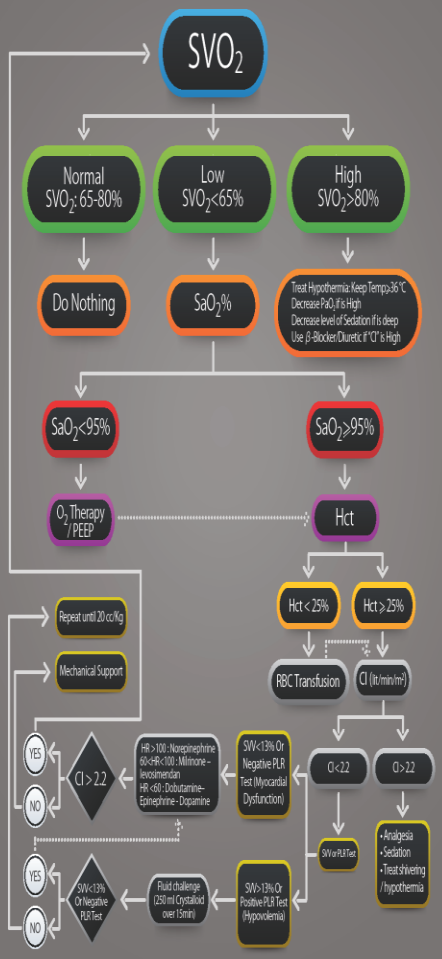


Normal Ranges

Parameter	Name	Normal Range
SaO_2	Arterial Oxygen Saturation	95-100%
SvO_2	Mixed Venous Saturation	60-80%
$ScVO_2$	Central Venous Oxygen Saturation	70%
BP	Arterial Blood Pressure	Systolic: 100-140 mmHg
MAP	Mean Arterial Pressure	70-105 mmHg
RAP	Right Arterial Pressure	2-6 mmHg
CVP	Central Venous Pressure	2-6 mmHg
RVP	Right Ventricular Pressure	Systolic: 15-30 mmHg
PAP	Pulmonary Artery Pressure	Systolic: 15-30 mmHg
MPAP	Mean Pulmonary Arterial Pressure	9-18 mmHg
PACP	Pulmonary Artery Occlusion Pressure	6-12 mmHg
LAP	Left Arterial Pressure	4-12 mmHg
CO	Cardiac Output	4-8 l/min
CI	Cardiac Index	2.5-4 l/min/m2
SV	Stroke Volume	60-100 ml/beat
SVI	Stroke Volume Index	33-47 ml/m2/beat
SVV	Stroke Volume Variation	10-15%
SVR	Systemic Vascular Resistance	800-1200 dynes-sec/cm-5
SVRI	Systemic Vascular Resistance Index	1970-2390 dynes-sec/cm-5/m2
PVR	Pulmonary Vascular Resistance	<250 dynes-sec/cm-5
PVRI	Pulmonary Vascular Resistance Index	255-285 dynes-sec/cm-5/m2
CPP	Coronary Artery Perfusion Pressure	60-80 mmHg
RVEDV	Right Ventricular End-Diastolic Volume	100-160 ml
RVEDVI	Right Ventricular End-Diastolic Volume Index	60-100 ml/m2
RVESV	Right Ventricular End Systolic Index	50-100 ml
RVEF	Right Ventricular Ejection Fraction	40-60%
CaO_2	Arterial Oxygen Content	16-22 ml/dl
CvO_2	Venus Oxygen Content	15 ml/dl
$Ca-vO_2$	A-V Oxygen Content Difference	4-6 ml/dl
DO_2	Oxygen Delivery	950-1150 ml/min
DO_2I	Oxygen Delivery Index	500/600 ml/min/m2
VO_2	Oxygen Consumption	200-250 ml/min
VO_2I	Oxygen Consumption Index	120-160 ml/min/m2
O_2ER	Oxygen Extraction Ratio	22-30%
O_2EI	Oxygen Extraction Index	20-25%
EVLW	Extra Vascular Lung Water	3-7 ml/kg
EVLWI	Extra Vascular Lung Water Index	
GEDV	Global End Diastolic Volume	680-800 ml/m2
GEDVI	Global End Diastolic Volume Index	
GEF	Global Ejection Fraction	>20%
CFI	Cardiac Function Index	4.5-6.5 l/min
ITBV	Intra Thoracic Blood Volume	
ITBI	Intra Thoracic Blood Volume Index	850-1000 ml/m2
PVPI	Pulmonary Vascular Permeability Index	<3
CPO	Cardiac Power	
CPI	Cardiac Power Index	0.5-0.7 w/m2

Invasive Approach

TV: 8 cc/Kg | MAP: 65-100 mmHg | SVR: 800-1200 dynes-sec/cm-5
Correct Electrolyte Imbalance | Adequate Analgesia & Sedation



SVV: Stroke Volume Variation **TV:** Tidal Volume **MAP:** Mean Arterial Pressure **CI:** Cardiac Index **SVO_2:** Mixed Venous O2 Saturation **PLR:** Passive Leg Rising **SVR:** Systemic Vascular Resistance

SVV Limitations

1. Spontaneous Ventilation
2. Low Tidal Volume on Mechanical Ventilation
3. Arrhythmia
4. IABP: Intra Aortic Balloon Pump
5. High IAP (Intra abdominal pressure)
6. Open Chest

Alireza Jahangiri Fard
Fellowship in Cardiac Anesthesiology
Lung Transplantation Research Center,
National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD),
Shaheed Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Approved By:
Iranian Society of Cardiac Anesthesiologist