



# Resolución Directoral

Lima, 12 de Noviembre de 2025

**VISTO:** El Expediente Administrativo Registro N° 18851-2025, que contiene, entre otros documentos, el Informe N° 0126-2025-SCC-DECC-HNDM, de fecha 5 de mayo de 2025, emitido por el Jefe del Servicio de Cuidados Críticos, mediante el cual se recomienda la aprobación del Proyecto de "Guía Técnica: Guía de Procedimientos Asistenciales de Monitorización Hemodinámica Semi-Invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso", del Servicio de Cuidados Críticos, del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, del Hospital Nacional "Dos de Mayo";

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo VI del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, establece que, es de interés público la provisión de servicios de salud, cualquiera sea la persona o institución que los provea. Es responsabilidad del Estado promover las condiciones que garanticen una adecuada cobertura de prestaciones de salud a la población, en términos socialmente aceptables de seguridad, oportunidad y calidad;

Que, mediante Decreto Supremo N° 013-2006-SA, se aprueba el Reglamento de Establecimiento de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, el cual tiene por objetivo establecer los requisitos y condiciones para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, así como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento;

Que, con Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, de fecha 5 de julio de 2021, se aprobó el Documento denominado "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", cuyo objetivo general es establecer las disposiciones relacionadas con los procesos de formulación, aprobación, modificación y difusión de los documentos normativos que expide el Ministerio de Salud, siendo de observancia obligatoria por los órganos, unidades orgánicas y órganos desconcentrados del Ministerio de Salud;

Que, el numeral 6.1.3. del citado Documento Normativo, define la Guía Técnica como: "El documento normativo del Ministerio de Salud, con el que se define por escrito y de manera detallada el desarrollo de determinados procesos, procedimientos y actividades administrativas, asistenciales o sanitarias. En ella se establecen procedimientos, metodologías, instrucciones o indicaciones que permite al operador seguir un determinado recorrido, orientándolo al cumplimiento del objetivo de un proceso, procedimiento o actividades y al desarrollo de una buena práctica";

Que, conforme al numeral 4.2.12 del numeral 4.2. del numeral IV de la NTS N° 139-MINSA/2018/DGAIN: "Norma Técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica", aprobada mediante Resolución Ministerial N° 214-2018/MINSA, de fecha 13 de marzo de 2018, es función del Comité Institucional de Historias Clínicas: "Emitir opinión técnica a la Dirección o Jefatura de la IPRESS sobre cualquier cambio propuesto con los formatos de registro de las prestaciones que integran la historia clínica";

Que, el literal d) del artículo 74°, del Reglamento de Organización y Funciones, del Hospital Nacional "Dos de Mayo", aprobado mediante Resolución Ministerial N° 696-2008/MINSA, de fecha 7 de octubre de 2008, se asigna como competencia y función del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos "Dos de Mayo", lo siguiente: "Proponer, ejecutar y evaluar los protocolos y procedimientos de atención médico-quirúrgicos de emergencia, orientados a brindar un servicio eficiente, eficaz y con calidad";

Que, el artículo 75°, del dispositivo legal previamente mencionado, señala que, el Servicio de Cuidados Críticos, es la unidad orgánica encargada de brindar tratamiento médico-quirúrgico a los pacientes en situación crítica,



y proponer, evaluar, ejecutar acciones y procedimientos médico-quirúrgicos para la recuperación de los pacientes que atienden; depende del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos;

Que, la Directiva Sanitaria N° 001-HNDM/OGC/2023, Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales, aprobada mediante Resolución Directoral N° 152-2023/D/HNDM, de fecha 10 de julio de 2023, tiene como objetivo estandarizar el proceso para la elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional "Dos de Mayo"; y, tiene como finalidad, contribuir a garantizar que los usuarios reciban atención de calidad, avalada por Guías de Procedimientos Asistenciales, elaboradas de acuerdo a los criterios internacionalmente aceptados, que respondan a las prioridades sanitarias nacionales, buscando el máximo beneficio y mínimo riesgo a los usuarios y, el uso de recursos en el Hospital Nacional "Dos de Mayo";

Que, el proyecto de "Guía Técnica: Guía de Procedimientos Asistenciales de Monitorización Hemodinámica Semi-Invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso", tiene como objetivo general describir en forma ordenada y secuencial el procedimiento estandarizado para realizar la monitorización hemodinámica semi-invasiva al paciente crítico en shock a través de Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso, y como objetivos específicos definir las actividades iniciales para la colocación del dispositivo de monitorización hemodinámica semi-invasiva a través de Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso, así como definir las actividades a realizarse para cada monitorización hemodinámica, estableciendo el diagnóstico hemodinámico en el contexto del paciente crítico en shock; Guía Técnica que contiene los formatos "Monitorización Hemodinámica" y "Consentimiento Informado y Denegación o Revocatoria Consentimiento Informado", los mimos que deben ser incorporados en la historia clínica;

Que, mediante el documento de visto, el Jefe del Servicio de Cuidados Críticos, del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, del Hospital Nacional "Dos de Mayo", ha emitido el informe técnico sustentatorio para la aprobación de la "Guía Técnica: Guía de Procedimientos Asistenciales de Monitorización Hemodinámica Semi-Invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso";

Que, con la Nota Informativa N° 112-2025-HNDM/OGC, de fecha 29 de mayo de 2025, la Jefa de la Oficina de Gestión de la Calidad, emite su opinión favorable para la aprobación del documento propuesto "Guía Técnica: Guía de Procedimientos Asistenciales de Monitorización Hemodinámica Semi-Invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso", del Servicio de Cuidados Críticos, del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, del Hospital Nacional "Dos de Mayo"; y, para la inclusión de los formatos "Monitorización Hemodinámica" y "Consentimiento Informado y Denegación o Revocatoria Consentimiento Informado", en la historia clínica, solicitando que continúe su trámite para su aprobación mediante acto resolutivo;

Que, mediante Informe N° 017-2025-P-CIHC-HNDM, de fecha 3 de noviembre de 2025, la Presidenta del Comité Institucional de Historias Clínica, remite el Acta N° 027-2025-CIHC-HNDM, de fecha 23 de octubre de 2025, expedido por el Comité Institucional de Historias Clínicas, a través del cual acuerdan por unanimidad brindar opinión favorable para la incorporación en la historia clínica de los formatos "Monitorización Hemodinámica" y "Consentimiento Informado y Denegación o Revocatoria Consentimiento Informado", el mismo que será aprobado a través del presente acto resolutivo;

Con las visaciones, del Director Adjunto de la Dirección General, del Jefe del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, de la Jefa de la Oficina de Gestión de la Calidad; y, del Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 696-2008/MINSA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional "Dos de Mayo" y la Resolución Ministerial N° 0886-2023/MINSA, de fecha 15 de setiembre de 2023, que designa temporalmente al Director de Hospital III (CAP-P N° 001), de la Dirección General del Hospital Nacional "Dos de Mayo";

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1°.- Aprobar la "Guía Técnica: Guía de Procedimientos Asistenciales de Monitorización Hemodinámica Semi-Invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso", del Servicio de Cuidados Críticos, del Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, del Hospital Nacional "Dos de Mayo", la misma que consta de veintidós (22) páginas.**

**Artículo 2°.- Disponer** que, el Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos, difunda, monitore y supervise el cabal cumplimiento de la Guía aprobada mediante el artículo primero de la presente resolución.





# Resolución Directoral

Lima, 12 de Noviembre de 2025

**Artículo 3°.- Aprobar** los siguientes formatos incorporados en la Guía Técnica aprobada en el artículo 1° de la presente resolución:

- ✓ Formato "Monitorización Hemodinámica".
- ✓ Formato "Consentimiento Informado y Denegación o Revocatoria".

**Artículo 4°.- Disponer** que, la Jefatura de la Oficina de Estadísticas e Informática realice la impresión y distribución de los formatos aprobados a través del artículo tercero de la presente resolución.

**Artículo 5°.- Disponer** que, la Jefatura de la Oficina de Estadística e Informática, convierta los formatos aprobados en el artículo tercero de la presente resolución, en formato digital, para su implementación en la historia clínica electrónica del Hospital.

**Artículo 6°.- Disponer** que, la Jefatura de la Oficina de Estadística e Informática de la Institución publique la presente resolución direccional en el portal institucional del Hospital <http://www.hdosdemayo.gob.pe>.

**Regístrese, comuníquese y publíquese;**

MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL NACIONAL "DOS DE MAYO"

M.C. VICTOR RAFAEL GONZÁLES PÉREZ  
DIRECTOR GENERAL - DIRECCIÓN GENERAL  
C.M.F. 21450 - R.N.E. 19977


VRGP/JEVT/amdcyd

- C.c.:
- Dirección General.
  - Dirección Adjunta.
  - Ofic. de Control Institucional.
  - Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos
  - Servicio de Cuidados Críticos.
  - Ofic. de Gestión de la Calidad.
  - Ofic. Asesoría Jurídica
  - Ofic. Estadística e Informática
  - Archivo.



FECHA					
HORA					
VARIABLE	VALOR NORMAL	MEDICION 1	MEDICION 2	MEDICION 3	MEDICION 4
		pre	pos	pre	pot
Nordrenalina (ug/Kg/min)					
Vasopresina (UI/minuto)					
Dobutamina (ug/Kg/min)					
Otro					
Fluidos: reto					
Frecuencia Cardíaca (FC)	60-90 lpm				
Presión arterial media (PAM)	70-90 mmHg				
Presión venosa central	2-10 mmHg				
Índice cardíaco	3,0-5,0 l/min/m <sup>2</sup>				
<b>Parámetros de precarga</b>					
Volumen global al final de la diástole (GEDV).	680-800 ml/m <sup>2</sup>				
Volumen de sangre intratorácica (ITBV).	850-1.000 ml/m <sup>2</sup>				
Variación del volumen sistólico (VVS).	< 10%				
Variación de presión de pulso (PPV)	<10%				
<b>Parámetros de poscarga</b>					
Resistencias vasculares sistémicas (IRVS).	1.600-2.400 din-seg-m <sup>2</sup> /cm <sup>5</sup>				
<b>Parámetros de exceso de agua pulmonar</b>					
Agua pulmonar extravascular indexada I(EVLW)	3,0-7,0 ml/kg				
Índice de permeabilidad pulmonar vascular (PVPI)	1-3				
Responsable: Registro de monitorización					
Medico responsable: Firma y sello					



	PERÚ	Ministerio de Salud	Hospital Nacional Dos de Mayo	Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos	<b>Servicio de Cuidados Críticos CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>
---	------	---------------------	-------------------------------	--	---

Fecha:     /     /20     ; Hora:     :     Hs.		N° de Historia Clínica: .....
Nombres y Apellidos del Paciente:.....		
Nombre del Procedimiento:	<b>Monitorización hemodinámica Semi-Invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.</b>	

Yo.....

de..... años,                      Identificado con DNI/CE/ otros..... N° .....

En mi calidad de: paciente (    ), APODERADO (    ) parentesco:.....

y en pleno uso de mis facultades mentales y de los derechos de salud, en cumplimiento de la Ley N° 29414 – Ley que establece los Derechos de las Personas Usuarias de los Servicios de Salud, aprobado con Decreto Supremo N° 027-2015-SA.

#### DECLARO:

Que el/la Dr. (a). .....

me ha brindado información para realizar monitorización hemodinámica semi-invasiva y he comprendido lo siguiente:

- Tengo el diagnóstico de .....
- **Que por el estado de gravedad de mi familiar requiere la vigilancia continua y permanente del paciente con el sistema de monitorización hemodinámica semi-invasivo mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.**

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:** A través de la colocación de catéteres vasculares que son dispositivos tubulares que se colocan dentro de las venas y arterias. Agregándose otros dispositivos que permiten la administración de líquidos a diferente temperatura del cuerpo, que aunado a los monitores permiten conocer cómo funciona el corazón, para tomar decisiones en el tratamiento del paciente.

Tiempo aproximado del procedimiento:

- Primera fase: 48 minutos.
- Segunda fase: 54 minutos.

#### RIESGOS REALES Y POTENCIALES

Sepsis, trombosis, hemorragia, que están en relación con los catéteres intravasculares.

#### EFFECTOS ADVERSOS

No aplica.

#### PRONÓSTICO Y RECOMENDACIONES POSTERIORES AL PROCEDIMIENTO:




Pronóstico reservado.

Se recomienda cuidados de los dispositivos intravasculares. monitorización continua y calibración cuando corresponda.

Finalmente declaro que la decisión tomada no obedece a ningún tipo de sugerencias por parte del médico informante y/o tratante, así pues, de forma libre y voluntaria he leído el consentimiento informado y recibido además explicaciones sobre la naturaleza, efectos y riesgos previsibles de este acto médico, así como toda duda que haya necesitado consultar, por lo que en tales condiciones:

**SI (...), NO (...) ACEPTO** la colocación del sistema de monitoreo hemodinámico semi-invasivo como parte del tratamiento de mi familiar en estado crítico.

Lima, ..... de ..... del 20.....

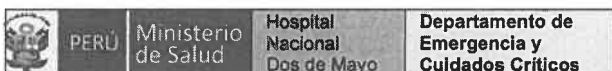
 <b>Firma del Paciente</b> /Padre/Representante legal	 Huella digital	 <b>Firma y Sello del Médico Informante</b>
--	---	--

Nombre: .....

Nombre: .....

DNI: .....

CMP: .....



**Servicio de Cuidados Críticos**

### DENEGACIÓN O REVOCATORIA CONSENTIMIENTO INFORMADO




<b>Fecha:</b> ____ / ____ /20 ____ ; <b>Hora:</b> ____ : ____ Hs.	<b>Nº de Historia Clínica:</b> .....
<b>Nombres y Apellidos del Paciente:</b> .....	
<b>Nombre del Procedimiento:</b>	Colocación del sistema de monitorización hemodinámica mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso

Yo.....

de..... años, Identificado con DNI/CE/ otros N° .....,

En mi calidad de: paciente ( ) , APODERADO ( ) parentesco:.....

Luego de haber sido informado de la naturaleza y riesgos del procedimiento propuesto, manifiesto en forma libre mi Denegación (....) /Revocación (....) para su realización, haciéndome responsable de las consecuencias que puedan derivarse de mi decisión, exonerando de responsabilidad al hospital Nacional Dos de Mayo.

 <b>Firma del Paciente</b> /Padre/Representante legal	 Huella digital	 <b>Firma y Sello del Médico Informante</b>
--	---	--

Nombre: .....

Nombre: .....

DNI: .....

CMP: .....

# **HOSPITAL NACIONAL “DOS DE MAYO”**

---

## **GUIA TECNICA:**

**GUIA DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL DE  
MONITORIZACION HEMODINAMICA SEMI-  
INVASIVA MEDIANTE TERMODILUCION  
TRANSPULMOMAR Y CONTORNO DE PULSO.**

---

**DEPARTAMENTO DE EMERGENCIA Y  
CUIDADOS CRITICOS**

**SERVICIO DE CUIDADOS CRITICOS**

**2025**



## DEPARTAMENTO DE EMERGENCIA Y CUIDADOS CRÍTICOS

### Servicio de Cuidados Críticos

#### JEFATURA

**Dr. Ronal Ovidio Arteaga Caro**  
Jefe del Servicio de Cuidados Críticos

#### EQUIPO ELABORADOR

**Dra. Rosario Rita Quispe Sierra**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados Críticos  
**Dra. Celia Nancy Huarcaya Mescua**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados Críticos





**EQUIPO DE TRABAJO  
SERVICIO DE CUIDADOS CRÍTICOS**

**Dr. Anselmi Lazo Ricardo**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Agurto Laban Ubaldino**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Araujo Castillo Jesús**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Barriga Cari Fernando**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dra. Barreto Barreto Katherine**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dra. Caballero Enríquez Yarela**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Castillo Falcon Richard**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Castillo Salinas Andrés**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Cueva Quispe Ángel**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Chamorro Maccha Raúl**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Díaz Suarez Willy**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Dueñas Segura Julio**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Farfán Quispe Edgard**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Franco Miranda Javier**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Guerrero Rojas Luis**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Gómez Aduviri Oscar**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Lira Veliz Humberto**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Luque Chipana Néstor**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dra. Medina Ramos Marilú**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Medina Sagredo Gonzalo**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Ovalle Olmos Rainier**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Pérez Cateriano Víctor**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Quispe Barzola Gherzi**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Crítico

**Dra. Quispe Sierra Rosario Rita**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Ramírez Flores Luis**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Rojas Concha Hugo**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Sacaca Chura Ulises**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dra. Sáenz Moreno Lourdes**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Serrano Beyzaga Yosip**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Solís Mundaca Arturo**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dra. Tuppia Vásquez Vanessa**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Valverde Huamán Jesús**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dra. Huarcaya Mescua Celia Nancy**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

**Dr. Veramatos López Brian**  
Médico Intensivista del Servicio de Cuidados  
Críticos

HOSPITAL NACIONAL "DOS DE MAYO"



## INDICE

I.	Finalidad.....	1
II.	Objetivos.....	1
III.	Ámbito de aplicación.....	2
IV.	Nombre del procedimiento.....	2
	4.1. Nombre del procedimiento.....	2
	4.2. Código.....	2
V.	Consideraciones generales.....	2
	5.1 Definiciones operativas.....	2
	5.2 Conceptos básicos.....	3
	5.3 Requerimientos básicos.....	4
	5.3.1. Recursos humanos.....	4
	5.3.2. Recursos materiales.....	4
	5.4 Consentimiento informado.....	6
VI.	Consideraciones específicas.....	6
	6.1 Indicaciones.....	6
	6.1.1. Indicaciones absolutas.....	6
	6.1.2. Indicaciones relativas.....	6
	6.2 Contraindicaciones.....	7
	6.2.1. Contraindicaciones absolutas.....	7
	6.2.2. Contraindicaciones relativas.....	7
	6.3 Descripción detallada del procedimiento.....	7
	6.3.1 Requisitos.....	7
	6.3.2. Descripción del procedimiento.....	8
	6.4 Complicaciones.....	10
VII.	Recomendaciones.....	10
VIII.	Anexos.....	11
IX.	Bibliografía.....	21



**GUIA TECNICA:**  
**GUIA DE PROCEDIMIENTOS ASISTENCIALES DE MONITORIZACION**  
**HEMODINAMICA SEMI-INVASIVA MEDIANTE TERMODILUSION TRANSPULMOMAR**  
**Y CONTORNO DE PULSO.**

**I. FINALIDAD**

EL Catéter de Arteria pulmonar es el Gold estándar para la motorización hemodinámica, siendo un procedimiento invasivo que tiene indicaciones específicas <sup>(1)</sup>. Actualmente la tendencia en medicina es a ser menos invasivos. La tecnología disponible actualmente nos permite la combinación de diferentes técnicas de monitorización hemodinámica que aportan una información o un enfoque distinto sobre el mismo problema y nos ayudan a evaluar de una manera más precisa las alteraciones de la contractilidad y la poscarga que pueden estar presentes en los pacientes críticos <sup>(2)(3)(4)</sup>. Dentro de la monitorización hemodinámica semi-invasiva se tiene la monitorización de gasto cardiaco mediante contorno de pulso y termodilución transpulmonar como un procedimiento menos invasivo y que conserva las características principales del Gold estándar <sup>(5)</sup>.

El catéter de arteria pulmonar permite el monitoreo de las presiones cardíacas, la valoración del volumen minuto cardiaco por termodilución pulmonar, mide presiones de llenado de las cámaras cardíacas y no volúmenes, no refleja la precarga real del corazón. El sistema de monitorización hemodinámica semi-invasiva utiliza la termodilución transpulmonar (TDTP) para medir el GC, proporciona información sobre flujos sanguíneos y volúmenes intravasculares.

Esta monitorización hemodinámica semi-invasiva tiene dos principios la termodilución transpulmonar y el análisis de contorno de pulso que permiten el cálculo de parámetros hemodinámicos. La medición de volúmenes con este sistema puede modificar la conducta terapéutica, permitiendo un manejo más preciso de la reanimación con fluidos y una optimización en el empleo de fármacos vasoactivos, así como una guía en las terapias depletivas con diuréticos o tratamientos dialíticos. (Anexo N°01)

Debido al uso de este dispositivo en la monitorización del paciente crítico es necesario disponer de una guía estandarizada para la monitorización hemodinámica semi-invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso que permita el manejo médico del paciente crítico en shock <sup>(6)</sup>.

**II. OBJETIVOS**

**2.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir en forma ordenada y secuencial el procedimiento estandarizado para realizar la monitorización hemodinámica semi-invasiva del paciente crítico en shock a través de Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.

**2.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

- Definir las actividades iniciales para la colocación del dispositivo de monitorización hemodinámica semi-invasiva a través de Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.
- Definir las actividades a realizarse para cada monitorización hemodinámica, estableciendo el diagnostico hemodinámico en el contexto del paciente crítico en shock.

### III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía es de aplicación y cumplimiento obligatorio del personal que labora en el Servicio de Cuidado Críticos del Hospital Nacional Dos de Mayo.

#### POBLACIÓN OBJETIVO:

Paciente crítico adulto mayor de 18 años en shock

### IV. NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

4.1. **NOMBRE:** Monitorización hemodinámica semi-invasivo mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.

4.2. **CODIGO CPMS-R.M. 860-2021/MINSA: 93562**

**Denominación:** Los estudios de dilución de indicador tales como la dilución térmica o con colorantes, incluyendo la Cateterización arterial y/o venosa; medición subsiguiente del gasto cardíaco

### V. CONSIDERACIONES GENERALES

#### 5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS.

##### Termodilución transpulmonar:

Es un método de dilución que usa la ecuación de Stewart-Hamilton, empleado para medir el flujo sanguíneo mediante la administración de un indicador, el cual es un líquido con temperatura diferente a la de la sangre. Se basa en la premisa de que la tasa de flujo sanguíneo es inversamente proporcional al cambio de concentración del indicador en un período de tiempo determinado.

Para determinar el Gasto cardíaco (GC), se precisa la inyección de un indicador en bolo, a distinta temperatura que la de la sangre, normalmente suero salino isotónico, a través de la luz del catéter venoso central en el que se encuentra el sensor de temperatura externo. Una vez en el torrente sanguíneo, el termistor situado en la punta del catéter arterial detecta las variaciones de la temperatura generando la curva de termodilución. Este procedimiento debe repetirse unas tres veces en menos de 10 minutos para obtener un promedio preciso que se utiliza para calibrar el dispositivo y calcular los parámetros de termodilución. Estos parámetros de termodilución debe comprobarse siempre que haya un cambio significativo en la condición o terapia del paciente (7-9).

De este modo, y tras la administración del indicador, se genera una curva temperatura tiempo donde el área bajo la curva es inversamente proporcional a la tasa del flujo sanguíneo.

##### Análisis del contorno del pulso

Proporciona información durante la termodilución transpulmonar, obteniéndose mediciones estáticas. La Termodilución transpulmonar se utiliza para calibrar el continuo parámetro de contorno de pulso. El análisis de la porción sistólica del contorno de la onda de pulso arterial, mediante la cual se determina la distensibilidad

aórtica. Al utilizar el análisis de la onda de presión de pulso para el análisis del volumen sistólico (VS), se permite también el cálculo del porcentaje de variación en la presión de pulso (VPP) o variación de volumen sistólico (VVS), utilizada para dirigir el aporte de fluidoterapia y analizar la respuesta a la misma (10-12).

### **Sistema de monitorización hemodinámica mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.**

Es un método de monitorización Hemodinámica que utiliza la termodilución transpulmonar y el análisis del contorno de la onda de pulso para calcular el GC y estimar la precarga por medio del volumen sanguíneo intratorácico (ITBV), además estima el agua pulmonar extravascular (EVLW), volumen tele diastólico global (GEDV) y fracción de eyección global (13-16).

## **5.2. CONCEPTOS BÁSICOS.**

### **Monitorización hemodinámica:**

Pretende ser el soporte y la guía de todo el proceso de optimización del aporte de O<sub>2</sub> a los tejidos, basándose en la premisa de que la detección, el conocimiento y la comprensión de las alteraciones fisiopatológicas de los procesos de la enfermedad crítica deberían traducirse en un mejor tratamiento y una mayor recuperación del paciente (17)(18)(19). La monitorización hemodinámica es un proceso conformado por una monitorización inicial y una monitorización avanzada. En la monitorización hemodinámica inicial correspondería al uso de presión arterial media (PAM), lactato, tiempo de llenado capilar, saturaciones venosas de oxígeno, variación de la presión de pulso (VPP), variación de volumen sistólico (VVS), ecocardiografía. La monitorización hemodinámica avanzada continua debería proporcionarnos información acerca del GC y sus determinantes: precarga, contractilidad y poscarga, aquí están considerados los sistemas de monitorización basados en el análisis de onda de pulso sin calibración (no recomendados en alteraciones en tono vascular), análisis onda de pulso con calibración termodilución transpulmonar, litio dilución y Doppler esofágico. La buena comprensión de las bases fisiopatológicas del shock en el paciente crítico y el conocimiento de las limitaciones e inconvenientes de los sistemas de monitorización usadas permitirá al Intensivista un mejor manejo del proceso de reanimación hemodinámica (20-22).

### **Shock:**

El shock se define mejor como una forma generalizada y potencialmente mortal de insuficiencia circulatoria aguda, asociada con una utilización inadecuada del oxígeno por parte de las células. Es un estado en el que la circulación no puede suministrar suficiente oxígeno para satisfacer las demandas de los tejidos, lo que resulta en una disfunción celular (23)(24).

### **Gasto cardíaco (GC):**

Es considerado un evaluador de la función cardíaca global. Nos proporciona además información sobre la causa del shock y del fallo orgánico por lo que representa un parámetro fundamental en la evaluación hemodinámica del paciente crítico. A pesar de todo, es necesario integrar el valor del GC con otras variables hemodinámicas (medidas de precarga, contractilidad, poscarga), signos biológicos y parámetros de oxigenación tisular para obtener una información completa que pueda guiar nuestras decisiones terapéuticas (25).



### 5.3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS.

#### 5.3.1. RECURSOS HUMANOS

- Un (01) Médico Intensivista.
- Un (01) Lic. Enfermera Intensivista
- Un (01) Tec. Enfermería con capacitación en áreas críticas.

#### 5.3.2. RECURSOS MATERIALES

##### a) Material médico fungible

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad
Catéter venoso central (CVC) dos o tres lúmenes 7Fr.	Unidad	01
Catéter arterial de termodilución	Unidad	01
Solución salina helada lista para inyección 100ml	Unidad	04
Solución salina x 1000ml para las bolsas de transductor	Unidad	02
Transductor de PA	Unidad	01
Transductor de CVC	Unidad	01
Mandilón	Unidad	3
Gorros	Unidad	3
Lentes	Unidad	3
Mascarilla N 95	Unidad	4
Campos estériles grandes	Unidad	3
Formato de registro de procedimiento	Unidad	2
Papel térmico para monitor de monitorización hemodinámica	Unidad	1
Jeringas de 20 ml.	Unidad	10
Guantes estériles	Unidad	08

**b) Material médico no fungible**

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad
Bolsa de transductor de cloruro de sodio al 0,9 % de 1000 ml para la línea arterial y CVC del sistema de monitorización	Unidad	02
Sensor de temperatura de inyección (Termistor)	Unidad	01
Cable de interfaz de temperatura arterial	Unidad	01
Cable del sensor de temperatura de inyección (inyectable)	Unidad	01
Cable conector del cable interfaz de temperatura y cable de catéter del sistema de monitorización.	Unidad	01
Cable conector del transductor de presión arterial (PA) y monitor.	Unidad	01
Cable conector del transductor de presión venosa central (PVC) y monitor	Unidad	01
Riñonera mediana	Unidad	01
Caja térmica de Tecnopor mediana (frozen box-F11)	Unidad	01
Botella gel sustituto de hielo	Unidad	03

**c) Medicamentos y Dispositivos Médicos**

No aplica

**d) Equipos**

• **Equipos Biomédicos:**

DESCRIPCION	Unidad De Medida	Cantidad
Monitor de monitorización hemodinámica	Unidad	01
Monitor multiparámetro	Unidad	01

• **Instrumental:**

No aplica.

- **Equipos de Computo**

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad
Impresora	Unidad	01
Computadora	Unidad	01

- **Mobiliario**

DESCRIPCION	Unidad de Medida	Cantidad
Refrigeradora	Unidad	01

#### 5.4. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El médico intensivista debe informar al familiar responsable del paciente de los riesgos y beneficios al efectuar el procedimiento en el paciente, debiendo registrar su aprobación o negación a realizar dicho procedimiento. (Anexo N°02)

\* Cuando el paciente se halle en situación de emergencia o situación crítica se aplicará conforme a Ley.

## VI. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

### 6.1. INDICACIONES.

#### 6.1.1. INDICACIONES ABSOLUTAS

- Shock cardiogénico

#### 6.1.2. INDICACIONES RELATIVAS

- Shock séptico
- Choque traumático
- Síndrome de Distrés Respiratorio del Adulto (SDRA)
- Lesiones graves por quemaduras
- Shock hipovolémico
- Hemorragia subaracnoidea
- Pancreatitis

- Procedimientos quirúrgicos de alto riesgo.
- Monitorización de pacientes enfermos críticamente, inestables hemodinámicamente para aplicación de terapia de fluidos dirigida y vasoactivos <sup>(8)</sup>.

## 6.2. CONTRAINDICACIONES.

### 6.2.1. CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS:

- Acceso arterial restringido

### 6.2.2. CONTRAINDICACIONES RELATIVAS:

El sistema de monitorización hemodinámica semi-invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno de Pulso puede dar medidas de termodilución inexactas en pacientes con cierta condición médica:

- Shunt intracardiacos
- Aneurisma aórtico
- Estenosis aórtica
- Insuficiencia mitral o tricúspidea
- Neumonectomía
- Embolismo pulmonar grande
- Circulación extracorpórea.
- Arritmias severas

## 6.3. DESCRIPCION DETALLADA DELPROCEDIMIENTO (ver cuadro)

### 6.3.1. REQUISITOS.

- Historia y examen clínicos detallado.
- Monitorización básica: electrocardiográfica (frecuencia cardíaca y ECG) y pulsioximétrica (SpO2)
- Consentimiento informado
- Formato de monitorización hemodinámica
- Insumos para realizar procedimiento
- Exámenes auxiliares
- Registro de código de procedimiento-monitoreo en historia clínica

## EXAMENES PREVIOS

- Hemograma
- Perfil de Coagulación
- Gases arterial y venoso

### 6.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

#### Pre-procedimiento

Verificar en el paciente:

- Catéter venoso central (CVC) en acceso yugular o subclavio (Colocación según Guía de Procedimiento colocación de CVC)
- Línea arterial acceso femoral (Colocación según Guía de colocación de Línea arterial)
- El catéter venoso central y línea arterial son de uso exclusivo para monitorización hemodinámica semiinvasiva.

#### Fases:

##### a) Primera fase: Armado de los dispositivos de monitorización

Nº	Detalle de la Actividad	Responsable	Duración
1	Preparar el monitor <sup>(16)</sup> , conectar al monitor el cable conector del cual salen dos cables que serán colocados al CVC y a la línea arterial. (Anexo N°03) Colocar peso y talla y datos de identificación del paciente	Médico Intensivista	12 minutos
2	Conectar el sensor de temperatura de inyección (termistor) al lumen del CVC y el otro lumen (distal) conectarlo al transductor de PVC. (Anexo N°03)	Médico Intensivista	18 minutos
3	Conectar el cable de interfaz de temperatura a uno de los lúmenes de la línea arterial (rojo) y el otro lumen (blanco) se conecta al transductor de presión arterial. (Anexo N°04-B)	Médico Intensivista	12 minutos
4	En la pantalla seleccione ajuste Zero -0- para PVC y línea arterial. En screen de termodilución realizar 3 medidas de termodilución como mínimo para calibrar el dispositivo y obtener los parámetros estáticos que se describirán en la segunda fase a continuación.	Médico Intensivista	6 minutos
<b>Tiempo Aproximado</b>			<b>48 minutos</b>

b) Segunda fase: Medición de la termodilución

N°	DETALLE DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACION
1	Preparación de materiales para la monitorización:  Preparar 3 jeringas o más con cloruro de sodio al 0,9 % refrigerado (no menos de 90 minutos). La temperatura debe estar entre 3 y 8 °C.	Tec. Enfermería	5 minutos
2	Colocar las jeringas en una rñonera con las botellas de hielo al lado de la cama para mantener la temperatura inyectada <sup>(9)</sup> . (Anexo N°04-D)	Lic. Enfermera	7 minutos
3	Monitorización por termodilución:  Enjuague la línea con 5 ml de solución salina fría antes de comenzar el procedimiento de termodilución para eliminar cualquier líquido tibio en la línea.  Presione el botón CO en el bloque correspondiente para iniciar estudios de gasto cardíaco.  Proceda a inyectar cada jeringa en menos de 7 segundos.  Tras unos 10 segundos el termistor de la punta del catéter arterial detecta la diferencia de temperatura sanguínea, comenzando la curva de termodilución.  Verificar si la diferencia de temperatura ( $\Delta T$ ) entre el CVC y el sensor arterial es $> 0.2$ . Si fuera menor de 0.2 requiere una solución más fría y puede considerar realizar más de 3 lecturas.  Realizar calibraciones cada 8 horas, y cada vez que la situación hemodinámica del paciente así lo precise.	Médico Intensivista	30 minutos
3	Registre los resultados y la impresión de estos. (Anexo N°05).  Con los resultados obtenidos realiza interpretación de los datos y se toma decisiones. (Anexo N°6).	Médico Intensivista	12 minutos
TIEMPO APROXIMADO			54 minutos



#### 6.4. COMPLICACIONES <sup>(6)</sup>

Las complicaciones relacionadas a la monitorización no se ha encontrado evidencia.

Las complicaciones presentadas están relacionadas a la colocación de los dispositivos intravasculares de catéter venoso central y línea arterial son:

##### TEMPRANAS

Complicaciones	Acciones que realizar
- <b>Hemorragia</b>	Realizar hemostasia. Solicitar perfil de coagulación. Si corresponde soporte hematológico. Si no se verifica alteración de la coagulación sospechar de lesión de vaso y solicitar evaluación por cirugía cardiovascular.

##### TARDIAS

Complicaciones	Acciones que realizar
- <b>Sepsis</b>	Realizar un adecuado lavado de manos antes de realizar el procedimiento, Realizar el procedimiento en condiciones asépticas.  Si se definió sepsis retiro del dispositivo, valorar inicio de antibióticos previa toma de cultivos
- <b>Trombosis</b>	Retiro del dispositivo, solicitar Doppler venoso-arterial y evaluación por Cirugía de tórax y cardiovascular.
- <b>Daño vascular por isquemia o pseudoaneurisma</b>	Si se verifica daño vascular solicitar evaluación por cirugía cardiovascular.

#### VII. RECOMENDACIONES:

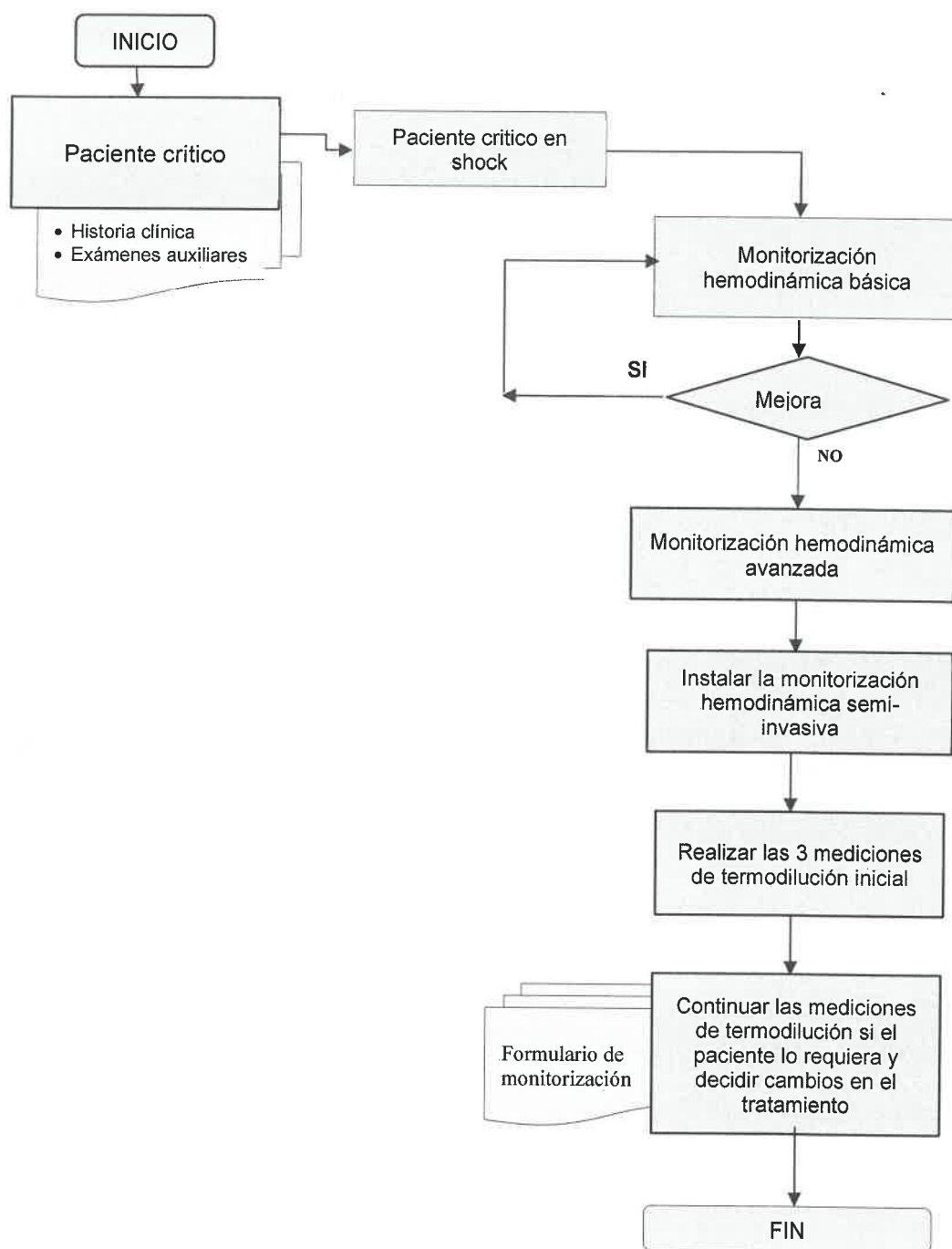
El equipo elaborador recomienda:

- Se recomienda que durante la monitorización se tome en cuenta la secuencia de pasos descrito durante su aplicación.
- Se recomienda realizar la monitorización mientras se logre la estabilización hemodinámica del paciente crítico.

## VIII. ANEXOS:

- **Anexo N°01:** Flujograma de Monitorización Hemodinámica Semi-invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.
- **Anexo N°02:** Formato de Consentimiento Informado.
- **Anexo N°03:** Esquema de sistema Monitorización Hemodinámica Semi-invasiva mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.
- **Anexo N°04:** Sensor de temperatura y catéter de termo dilución
- **Anexo N°05:** Valores de Monitorización.
- **Anexo N°06:** Formulario de monitorización.
- **Anexo N° 07:** Glosario siglas y abreviaturas.
- **Anexo N.º 08:** Declaración de conflictos de interés.

**ANEXO N°01**  
**FLUJOGRAMA DE MONITORIZACION HEMODINAMICA SEMI-INVASIVA**  
**MEDIANTE TERMODILUCION TRANSPULMOMAR Y CONTORNO DE PULSO.**



## ANEXO N°02: FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

	PERÚ Ministerio de Salud	Hospital Nacional Dos de Mayo	Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos	Servicio de Cuidados Críticos CONSENTIMIENTO INFORMADO
---	--------------------------	-------------------------------	--	---

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_ ; Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Hs. N° de Historia Clínica: .....

Nombres y Apellidos del Paciente: .....

Nombre del Procedimiento: **Monitorización hemodinámica Semi-Invasiva semi-invasivo mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.**

Yo.....

de..... años, Identificado con DNI/CE/ otros..... N° .....

En mi calidad de: paciente ( ) , APODERADO ( ) parentesco:.....

y en pleno uso de mis facultades mentales y de los derechos de salud, en cumplimiento de la Ley N° 29414 – Ley que establece los Derechos de las Personas Usuarias de los Servicios de Salud, aprobado con Decreto Supremo N° 027-2015-SA.

### DECLARO:

Que el/la Dr. (a). .....

me ha brindado información para realizar monitorización hemodinámica semi-invasiva y he comprendido lo siguiente:

- Tengo el diagnóstico de .....
- Que por el estado de gravedad de mi familiar requiere la vigilancia continua y permanente del paciente con el sistema de monitorización hemodinámica semi-invasivo mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso.

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:** A través de la colocación de catéteres vasculares que son dispositivos tubulares que se colocan dentro de las venas y arterias. Agregándose otros dispositivos que permiten la administración de líquidos a diferente temperatura del cuerpo, que aunado a los monitores permiten conocer cómo funciona el corazón, para tomar decisiones en el tratamiento del paciente.

Tiempo aproximado del procedimiento:

- Primera fase: 48 minutos.
- Segunda fase: 54 minutos.

### RIESGOS REALES Y POTENCIALES

Sepsis, trombosis, hemorragia, que están en relación con los catéteres intravasculares.

### EFFECTOS ADVERSOS

No aplica.

### PRONÓSTICO Y RECOMENDACIONES POSTERIORES AL PROCEDIMIENTO:

Pronóstico reservado.

Se recomienda cuidados de los dispositivos intravasculares. monitorización continua y calibración cuando corresponda.



Finalmente declaro que la decisión tomada no obedece a ningún tipo de sugerencias por parte del médico informante y/o tratante, así pues, de forma libre y voluntaria he leído el consentimiento informado y recibido además explicaciones sobre la naturaleza, efectos y riesgos previsibles de este acto médico, así como toda duda que haya necesitado consultar, por lo que en tales condiciones:

**SI (...), NO (...) ACEPTO** la colocación del sistema de monitoreo hemodinámico semi-invasivo como parte del tratamiento de mi familiar en estado crítico.

Lima, ..... de ..... del 20.....

Firma del Paciente  
/Padre/Representante legal

Huella digital

Firma y Sello del Médico Informante

Nombre: .....

Nombre: .....

DNI: .....

CMP: .....

	PERÚ	Ministerio de Salud	Hospital Nacional Dos de Mayo	Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos	Servicio de Cuidados Críticos
---	------	---------------------	-------------------------------	--	-------------------------------

**DENEGACIÓN O REVOCATORIA CONSENTIMIENTO INFORMADO:**

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_ ; Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Hs.

N° de Historia Clínica: .....

Nombres y Apellidos del Paciente:

Nombre del Procedimiento:

Colocación del sistema de monitorización hemodinámica mediante Termodilución Transpulmonar y Contorno De Pulso

Yo.....

de..... años, Identificado con DNI/CE/ otros N° .....

En mi calidad de: paciente ( ) , APODERADO ( ) parentesco:.....

Luego de haber sido informado de la naturaleza y riesgos del procedimiento propuesto, manifiesto en forma libre mi Denegación (...) /Revocación (...) para su realización, haciéndome responsable de las consecuencias que puedan derivarse de mi decisión, exonerando de responsabilidad al hospital Nacional Dos de Mayo.

Firma del Paciente  
/Padre/Representante legal

Huella digital

Firma y Sello del Médico Informante

Nombre: .....

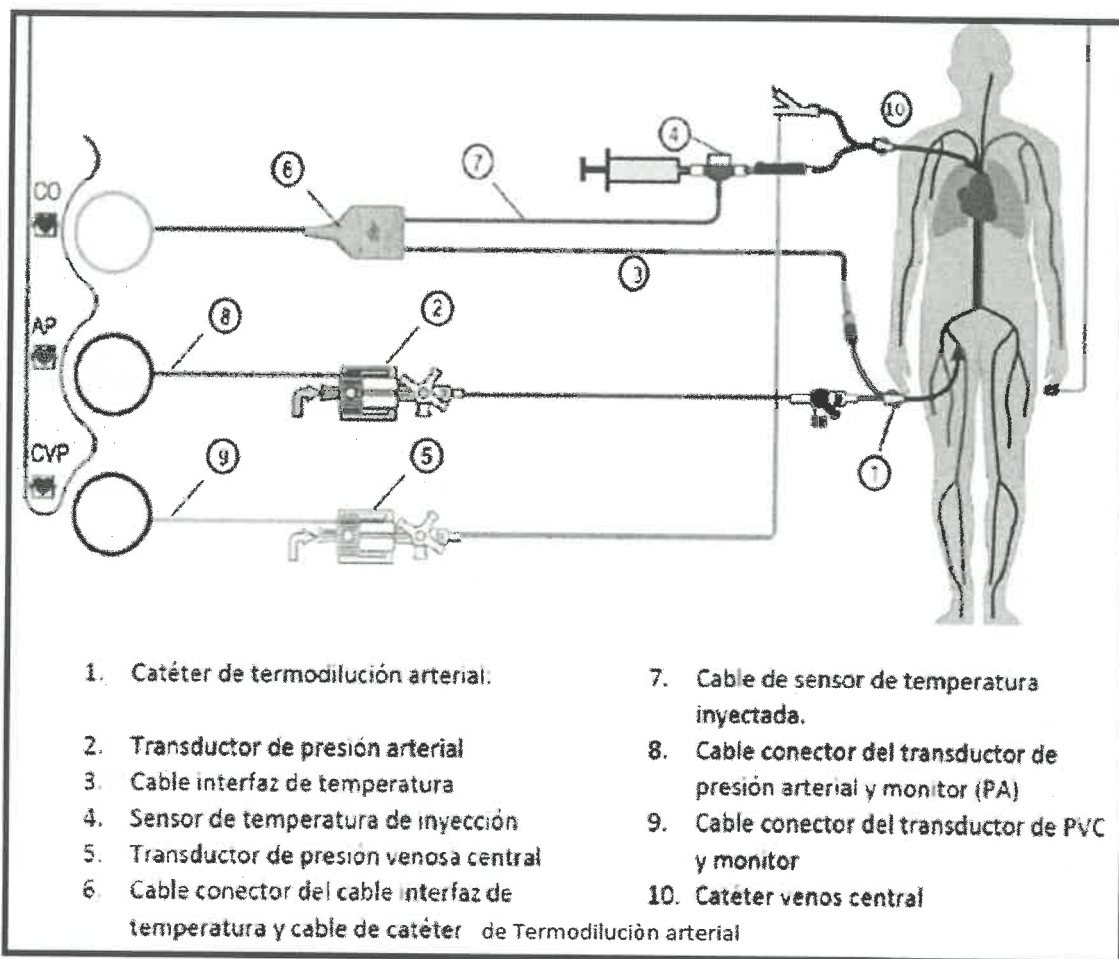
Nombre: .....

DNI: .....

CMP: .....



**ANEXO N°03: ESQUEMA DE SISTEMA DE MONITORIZACION HEMODINAMICA SEMI-INVASIVA MEDIANTE TERMODILUSION TRANSPULMOMAR Y CONTORNO DE PULSO.**

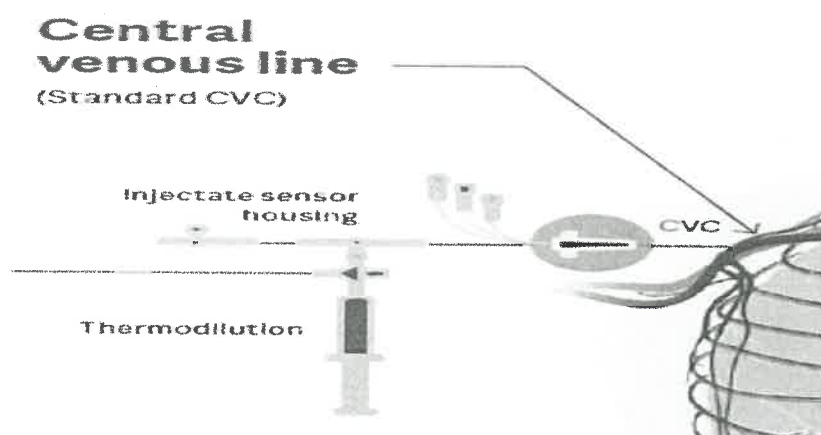


Origen: Pulsion medical systems.Operator's Manual an productot information

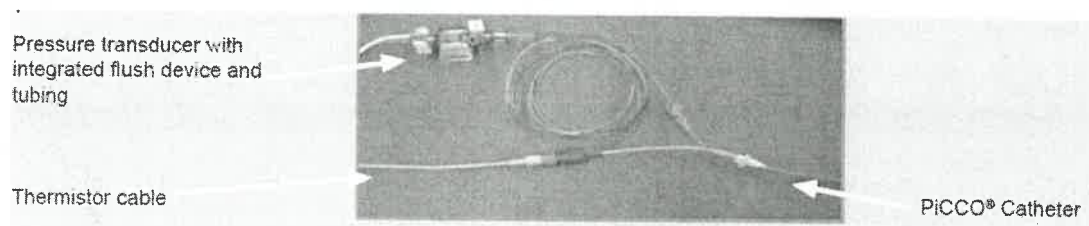


## ANEXO N°04: SENSOR DE TEMPERATURA Y CATETER DE TERMODILUCION

### A: SENSOR DE TEMPERATURA DE INYECCION



### B: CATÉTER ARTERIAL DE TERMODILUCION



### C: CATETER DE TERMODILUCION ARTERIAL



### D: RECOMENDACIÓN DE VOLUMEN INYECTADO DEPENDIENDO DEL PESO

Body weight [kg]	Cold (< 8°C)	Room temperature (< 24°C)
< 3	2 ml	3 ml
< 10	3 ml	5 ml
< 25	5 ml	10 ml
< 50	10 ml	15 ml
< 100	15 ml	20 ml
≥ 100	20 ml	20 ml

## ANEXO N°05: VALORES DE MONITORIZACION

Oxygen Delivery  Blood Flow  Stroke Volume	Central Venous Oxygenation - Oxygenation Balance (Oxygen load of the venous blood after passing through the organs)		ScvO <sub>2</sub> *	70-80 %	
	O <sub>2</sub> Consumption (Consumption of O <sub>2</sub> by organs)		VO <sub>2</sub> I	125-175 ml/min/m <sup>2</sup>	
	O <sub>2</sub> Delivery (Delivery of O <sub>2</sub> via blood to organs)		DO <sub>2</sub> I	400-650 ml/min/m <sup>2</sup>	
	Hemoglobin (Oxygen transporter in blood)		Hb**	8.7-11.2 mmol/l (Male) 7.5-9.9 mmol/l (Female)	
	Arterial / capillary oxygen saturation (Oxygen load of arterial blood)		SaO <sub>2</sub> / SpO <sub>2</sub>	96-100 %	
	Flow	Cardiac Index (Trend, Cal, td, PC)	CI	3.0-5.0 l/min/m <sup>2</sup>	
	Chronotropy	Heart Rate/Pulse Rate	HR/PR	60-100 1/min	
	Preload	Stroke Volume Index (Output per heart beat)	SVI	40-60 ml/m <sup>2</sup>	
		Global Enddiastolic Volume Index (Volume of blood in the heart)	GEDI	680-800 ml/m <sup>2</sup>	
		Intrathoracic Blood Volume Index (Volume of blood in heart & lungs)	ITBI	850-1000 ml/m <sup>2</sup>	
		Stroke Volume Variation (Dynamic fluid responsiveness)	SVV***	<10 %	
		Pulse Pressure Variation (Dynamic fluid responsiveness)	PPV**	<10 %	
		Afterload	Systemic Vascular Resistance Index (Resistance of vascular system)	SVRI	1700-2400 dyn*s*cm <sup>-5</sup> m <sup>2</sup>
			Mean Arterial Pressure	MAP	70-105 mmHg
		Contractility	Global Ejection Fraction (Ratio of stroke volume & preload)	GEF	25-35%
			Left Ventricular Contractility (Increase of arterial pressure over time)	dPmx	Trend info - mmHg/s
			Cardiac Function Index (Ratio of CI and preload)	CFI	4.5-6.5 l/min
	Cardiac Power Index (Global cardiac performance)		CPI	0.5-0.7 W/m <sup>2</sup>	
Lung	Extravascular Lung Water Index (Lung edema)	ELWI	3.0-7.0 ml/kg		
	Pulmonary Vascular Permeability Index (Permeability of lung tissue)	PVPI	1.0-3.0		
Liver	Plasma Disappearance Rate ICG (Performance of the liver)	PDR	18-25 %/min		
	Retention rate of ICG after 15 minutes (Performance of the liver)	R15	0-10 %		

Absolute values (non-indexed values) are only usable in trend screens and have no normal range. \*A high-normal / high ScvO<sub>2</sub> can be a sign of insufficient O<sub>2</sub> utilization \*\*14-18 g/dl (Male); 12-16 g/dl (Female) \*\*\*SVV and PPV are only applicable in fully ventilated patients with a tidal volume > 8 ml/kg PBW (predicted body weight) and without cardiac arrhythmias

ANEXO N°06: FORMULARIO DE MONITORIZACION



PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Dos de Mayo

Departamento de Emergencia y Cuidados Críticos

Servicio de Cuidados Críticos

CAMA:

MONITORIZACION HEMODINAMICA

NOMBRE Y APELLIDOS:			SALA:		HC:				
<i>Instrucciones: En casillero de color, después de realizar el análisis de los datos medidos colocar los cambios realizados</i>									
FECHA									
HORA									
VARIABLE	VALOR NORMAL	MEDICION 1		MEDICION 2		MEDICION 3		MEDICION 4	
		pre	pos	pre	pos	pre	pos	pre	pot
Nordrenalina (ug/Kg/min)									
Vasopresina (UI/minuto)									
Dobutamina (ug/Kg/min)									
Otro									
Fluidos: reto									
Frecuencia Cardíaca (FC)	60-90 lpm								
Presión arterial media (PAM)	70-90 mmHg								
Presión venosa central	2-10 mmHg								
Índice cardíaco	3,0-5,0 l/min/m2								
<b>Parámetros de precarga</b>									
Volumen global al final de la diástole (GEDV).	680-800 ml/m2								
Volumen de sangre intratorácica (ITBV).	850-1.000 ml/m2								
Variación del volumen sistólico (VVS).	< 10%								
Variación de presión de pulso (PPV)	<10%								
<b>Parámetros de poscarga</b>									
Resistencias vasculares sistémicas (IRVS).	1.600-2.400 din-seg-m2/cm5								
<b>Parámetros de exceso de agua pulmonar</b>									
Agua pulmonar extravascular indexada I(EVLW)	3,0-7,0 ml/kg								
Índice de permeabilidad pulmonar vascular (PVPi)	1-3								
Responsable: Registro de monitorización									
Medico responsable: Firma y sello									



#### ANEXO N° 07: GLOSARIO SIGLAS Y ABREVIATURAS:

- **CVC:** Catéter venoso central
- **CO:** Gasto cardiaco
- **ECG:** Electrocardiografía
- **EVLW:** Agua pulmonar extravascular indexada
- **GC:** Gasto Cardiaco
- **GEDV:** Volumen global al final de la diástole
- **ITBV:** Índice de volumen sanguíneo intratorácico
- **IRVS:** Índice de resistencias vasculares sistémicas
- **VS:** Volumen sistólico
- **VPP:** Variación de presión de pulso.
- **VVS:** Variación de volumen sistólico.
- **SDRA:** Síndrome de Distrés respiratorio del adulto
- **PVPI:** Índice de permeabilidad pulmonar vascular
- **PAM:** Presión arterial media
- **PA:** Presión arterial

## ANEXO N.º 08: DECLARACION DE CONFLICTOS DE INTERES

El equipo de trabajo, desarrollador de la presente Guía de Procedimiento DECLARA NO TENER CONFLICTO DE INTERÉS, de lo siguiente:

1. No tener relación como Empleo y/o consultorías con alguna organización con el área objeto del presente grupo de trabajo.
2. No apoyar en investigación, como financiamiento, colaboración, pago de viajes a reuniones de trabajo, adquisición de equipos de trabajo, auspicio y otro tipo de transferencia de fondos valoradas.
3. No tener Interés de inversión. No tener inversiones en una institución comercial con intereses relacionados al área de estudio del presente grupo de trabajo.
4. No tener propiedad intelectual, patente, marcas, o derechos de autor (incluyendo solicitudes pendientes), tener derechos sobre propiedad intelectual relacionados al área de estudio del presente grupo de trabajo.
5. No haber proveído una opinión o testimonio, posiciones o declaraciones públicas de experto relacionado al área de estudio del presente grupo de trabajo

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. Arya V, Al-Moustadu W, Dutta V. Cardiac output monitoring – invasive and noninvasive. *Curr Opin Crit Care* 2022, 28(00) 1-8.
2. Virendra K. Arya, Waiel Al-Moustadi, Vikas Dutta. Cardiac output monitoring – invasive and noninvasive. *Curr Opin Crit Care* 2022, 28:000–000. DOI:10.1097/MCC.0000000000000937.
3. Almela Quilis, A. Millán Soria, J. Alonso Íñigo, J.M. García Bermejo, P. Monitorización hemodinámica no invasiva o mínimamente invasiva en el paciente crítico en los servicios de urgencias y emergencias. *Emergencias* 2015; 27:00-00.
4. Lee, A. J., Cohn, J. H., & Ranasinghe, J. S. (2011). Cardiac output assessed by invasive and minimally invasive techniques. *Anesthesiol Res Pract*, 2011, 475151. 10.1155/2011/475151.
5. Ertugay S, Kahraman U, Oğuz E, Demir E, Öztürk E, Seden N. and et al. Comparison of clinical results between transpulmonary thermodilution monitoring and conventional methods in cardiac surgery: An observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2024 Dec 20;103(51): e40884. doi: 10.1097/MD.00000000000040884.
6. Guidelines for Advanced Haemodynamic Monitoring: PiCCO. DEPARTMENT OF CRITICAL CARE | UHS East (RSCH / PRH). 2022. July
7. Mateu ML, Ferrándiz A, Gruartmoner G, Mesquida J, Sabatier C, Poveda Y, et al. Técnicas disponibles de monitorización hemodinámica. Ventajas y limitaciones. *Med Intensiva*. 2012; 36(6):434-444.
8. Litton E, Morgan M. The PiCCO Monitor: A Review. *Anaesth Intensive Care*. 2012 May;40(3):393-409. Doi: 10.1177/0310057X1204000304
9. Monnet X, Persichini R, Ktari M, Jozwiak M, Richard C, Teboul JL. Precision of the transpulmonary thermodilution measurements. *Crit Care* 2011; 15: R204.
10. Achikam Oren-Grinberg. The PiCCO Monitor. *International Anesthesiology Clinics*. 2010;48(1):57-85.
11. Wang B, Cai L, Lin B, He Q, Ding X. Effect of Pulse Indicator Continuous Cardiac Output Monitoring on Septic Shock Patients: A Meta-Analysis. *Comput Math Methods Med* . 2022 Apr 16;2022:8604322. doi: 10.1155/2022/8604322
12. Pour-Ghaz I, Manolukas T, Foray N, Raja J, Rawal A, Ibebuogu U. et al. Accuracy of non-invasive and minimally invasive hemodynamic monitoring: where do we stand? *Ann Transl Med* 2019;7(17):42. <http://dx.doi.org/10.21037/atm.2019.07.06>
13. Evans Laura, Rhodes Andrew, Alhazzani Waleed, Antonelli Massimo, Coopersmith Craig M, French Craig et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Critical Care Medicine* 49(11): p e1063-e1143, November 2021. | DOI: 10.1097/CCM.0000000000005337
14. Ochagavía A, Baigorri F, Mesquida J, Ayuela JM, Ferrándiz A, García X, et al. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Cuidados Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva*. 2014;38(3):154-169
15. Pulsión Medical Systems SE. Operator's Manual and Product Information. 2013
16. Aguilar, G. Belda, F.J. Perel, A. PiCCO plus: monitorización cardiopulmonar mínimamente invasiva. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 2008; 55:90-100
17. Rattalino, M. Carvajal, C. Monitorización no invasiva del gasto cardíaco. *Rev. Chil Anestesia* 2006; 35:153-164
18. Llagunes J. Monitorización hemodinámica, de la fisiología a la práctica clínica *REV ELECT ANESTESIA*. 2020; 12 (1) :4



19. Jean-Louis Teboul, Bernd Sauge, I Maurizio Cecconi, Daniel De Backer, Christoph K. Hofer, Xavier Monnet et al. Less invasive hemodynamic monitoring in critically ill patients. *Intensive Care Medicine* · May 2016. DOI 10.1007/s00134-016-4375-7
20. Consenso de monitoreo hemodinámico invasivo y no invasivo en cuidados intensivos cardiovasculares. *Revista Argentina de Cardiología*. 2022 abril; 90 (Suppl 3)
21. Litton E, Morgan M. The PiCCO monitor: a review. *Anaesth Intensive Care* 2012; 40:393-409.
22. Li CH, Wang S, Wang H, Wu Y, Ma J, Li W, Duan J. The effects of hemodynamic monitoring using the PiCCO system on critically ill patients. *Am J Transl Res* 2021;13(9):10578-10585 Fatmi HSWZ, Haidri FR, Arain N, Zafar B, Fahim SM, Baig MU. Pulse index contour continuous cardiac output (PiCCO) monitoring in critically ill patients. *Professional Med J* 2024; 31(10):1492-1497. <https://doi.org/10.29309/TPMJ/2024.31.10.8314>
23. Vincent JL, De Backer D. Circulatory Shock. *N Engl J Med* 2013; 369:1726-34. DOI: 10.1056/NEJMr1208943
24. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 2014;40(12):1795–1815. doi: 10.1007/s00134-014-3525-z. - DOI - PMC - PubMed
25. Kobe J, Mishra N, Arya VK, Al-Moustadi W, Nates W, Kumar B. Cardiac output monitoring: Technology and choice. *Ann Card Anaesth*. 2019 Jan-Mar;22(1):6-17. doi: 10.4103/aca.ACA\_41\_18. PMID: 30648673; PMCID: PMC6350438.