



# PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE PROSTACICLINAS SISTÉMICAS

Unidad Multidisciplinar de Hipertensión  
Pulmonar Hospital Universitario 12 de Octubre

**Coordinadores:**

Dr. Carlos Andrés Quezada Loaiza

Dra. Pilar Escribano Subias

# ÍNDICE

## / Capítulo 1 04

### **Papel de los prostanoides en el algoritmo terapéutico de la HAP**

Dr. Carlos Andrés Quezada. Dra. Carmen Jiménez López Guarch. Dra. Pilar Escribano.

## / Capítulo 2 08

### **Inserción del catéter Hickman y manejo de las complicaciones**

Dra. Paula Navas Tejedor. DUE Asunción Parra García. DUE Fernando Romero Gil. Dra. Teresa Velázquez Martín. Dra. María Jesús López Gude.

## / Capítulo 3 18

### **Programa educativo estructurado para pacientes**

Dr. Carlos Andrés Quezada Loaiza. DUE Fernando Romero Gil. DUE Asunción Parra García. DUE Pilar Troya. DUE Víctor Medina. DUE Eva Galindo. DUE Coral Ojeda.

## / Capítulo 4 20

### **Recomendaciones generales para el paciente que utiliza prostaciclina sistémica**

Dr. Carlos Andrés Quezada. Dra. Paula Navas Tejedor. Dra. Pilar Escribano.

## / Capítulo 5 24

### **Dispositivos de administración del fármaco y preparación de medicamentos.**

#### **Bombas de infusión portátil**

DUE Asunción Parra García. DUE Pilar Troya. DUE Víctor Medina. DUE Eva Galindo. DUE Fernando Romero Gil. DUE Coral Ojeda Dr. Carlos Andrés Quezada Loaiza.

## / Capítulo 6 46

### **Protocolo de reparación del catéter Hickman**

DUE Fernando Romero Gil. Dr. Carlos Andrés Quezada Loaiza.

## / Capítulo 7 50

### **Recomendaciones prácticas en la prescripción de prostaciclina sistémica**

Dr. Carlos Andrés Quezada. Dra. Paula Navas Tejedor. Dra. Pilar Escribano.

## / Datos de contacto 53

### **Unidad Multidisciplinaria de Hipertensión Pulmonar Hospital Universitario 12 de Octubre**

/ Con la aprobación por la FDA en el año de 1995, Epoprostenol se convirtió en el primer fármaco disponible para tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar (HAP). La eficacia de las prostaciclina refleja los mecanismos que se cree contribuyen sustancialmente al desarrollo de HAP. De esta manera, las prostaciclina además de ser los vasodilatadores pulmonares mas potentes tienen efectos antiproliferativos e inhiben la agregación plaquetaria. La evolución de las terapias con prostanoides ha sido rápida y ahora incluyen epoprostenol intravenoso convencional y termoestable, treprostinil e iloprost inhalado. Los prostanoides siguen siendo la base del tratamiento para los pacientes con formas avanzadas de la enfermedad y/o las de rápida progresión. Sin embargo, en relación a la utilización de prostaciclina sistémicas (IV/SC) en la práctica clínica, se observa en el registro REVEAL, que sólo el 59% de los pacientes en clase funcional IV analizados 6 meses antes del exitus recibían tratamiento con prostanoides sistémicos y que sólo el 43% estaba en tratamiento con prostanoides sistémicos en el momento del exitus.

Epoprostenol para administración intravenosa es la terapia autorizada para el tratamiento de la HAP de la que tenemos datos más robustos y concluyentes y es considerado el gold standard en los pacientes con clase funcional avanzada (III – IV).

El uso de prostaciclina sistémicas en la HAP requiere una comprensión completa de la historia natural de la enfermedad, un correcto diagnóstico y valoración pronóstica constante para estimar la respuesta al tratamiento y/o referir precozmente a valoración por un equipo de trasplante pulmonar.

No podemos olvidar que, a pesar de los avances en las opciones de tratamiento oral y parenteral para la HAP, la mortalidad sigue siendo alta a los 5 años desde el diagnóstico. Las opciones de tratamiento para la HAP se han expuesto ampliamente en las guías de practica clínica en EEUU y Europa y se resumen en la figura siguiente.

TRATAMIENTO INICIAL  
CON FÁRMACOS APROBADOS PARA LA HAP

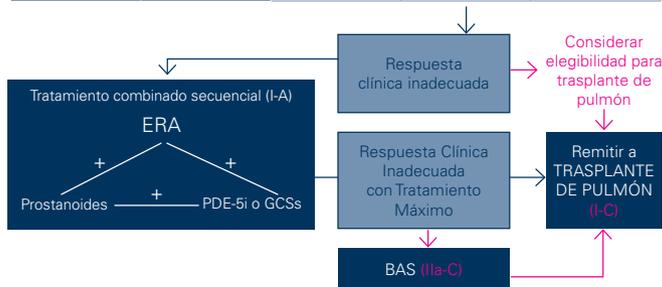
**ROSA:** Morbilidad y mortalidad como variable principal en estudio controlado aleatorizado o reducción de la mortalidad por todas las causas (definida prospectivamente).

\* El nivel de evidencia está basado en la CF-OMS de la mayoría de los pacientes de los estudios.

† Aprobado solo: por la FDA (macitentan, riociguat, treprostinil inhalado); en Nueva Zelanda (iloprost i.v.); en Japón y Corea del Sur (beraprost).

‡ Opinión positiva para la aprobación del CHMP de la EMA.

Recomendación	Evidencia*	CF-OMS II	CF-OMS III	CF-OMS IV
I	A o B	Ambrisentan Bosentan Macitentan†‡ Riociguat Sildenafil Tadalafil	Ambrisentan Bosentan Epoprostenol i.v. Iloprost inhalado Macitentan†‡ Riociguat Sildenafil Tadalafil Treprostinil s.c., inhalado†	Epoprostenol i.v.
IIA	C		Iloprost i.v.† Treprostinil i.v.	Ambrisentan, Bosentan Iloprost inhalado e i.v.† Macitentan†‡ Riociguat Sildenafil, Tadalafil Treprostinil s.c., i.v., Inhalado†
IIB	B		Beraprost†	
	C		Tratamiento combinado inicial	Tratamiento combinado inicial



Debemos buscar el consenso entre las diversas especialidades que tratan la hipertensión pulmonar para referir a los pacientes a un centro experto para valoración de los pacientes en el momento que se decide iniciar tratamiento con prostaciclina sistémica. Los centros de referencia en Hipertensión Pulmonar deben tener un “alma” multidisciplinaria para el adecuado cuidado de los pacientes hospitalizados y/o en el ámbito ambulatorio.

Debe plantearse el tratamiento con prostaciclina sistémica en:

- Los pacientes en clase funcional IV.
- Pacientes que permanecen en clase funcional III a pesar de terapia combinada oral.
- Formas agresivas de la enfermedad.
- Otros datos que indiquen mal pronóstico: presión en aurícula derecha aumentada, índice cardíaco bajo, síncope, hemoptisis, etc.

Por tanto es esencial que el paciente, la familia y el médico tengan una comprensión del pronóstico y las opciones terapéuticas siguientes (septostomía auricular, trasplante o ninguna de ellas).

En resumen, el desarrollo de las prostaciclina sistémica ha cambiado el pronóstico de los pacientes con HAP. Han sido los primeros fármacos que modificaron la progresión de la enfermedad y mejoraron el pronóstico de los pacientes y continúan siendo el pilar fundamental para los pacientes en clase funcional avanzada. La disponibilidad de las diferentes vías de administración de los distintos prostanoides abre las posibilidades y puede determinarse según el perfil del paciente.

## / Capítulo 2

# INSERCIÓN DEL CATÉTER HICKMAN Y MANEJO DE LAS COMPLICACIONES

Dra. Paula Navas Tejedor  
DUE Asunción Parra García  
DUE Fernando Romero Gil  
Dra. Teresa Velázquez Martín  
Dra. María Jesús López Gude

/ El tratamiento con prostanoides sistémicos es el pilar fundamental para el manejo de pacientes con HAP en clases funcionales avanzadas, o que no han respondido adecuadamente al tratamiento oral combinado. Tanto el epoprostenol como el treprostinil, únicos fármacos comercializados para su administración intravenosa, cuentan con una vida media muy corta (2 minutos y alrededor de 2-3 horas, respectivamente) que obligan a administrarlo en perfusión continua. Para su administración crónica intravenosa es necesaria la implantación de un catéter venoso central permanente, siendo el más utilizado en nuestro centro el catéter Hickman, un catéter central externo insertado con técnica de tunelización percutánea.

La implantación del catéter hickman es una técnica realizada en quirófano, bajo sedación y anestesia local. Habitualmente se implanta en la región torácica superior derecha, realizando el acceso venoso por la vena subclavia o yugular, con un recorrido por el tejido celular subcutáneo hasta la salida del catéter.



Figura 1

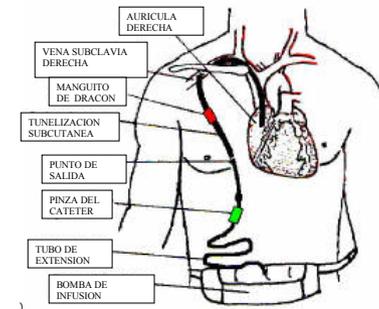


Figura 2

**Figuras 1 y 2:** localización habitual del catéter Hickman

La vía intravenosa de administración es una vía compleja y supone a día de hoy **un reto para pacientes y cuidadores, puesto que requiere un cuidadoso aprendizaje a la hora de preparar la medicación de manera estéril, utilizar la bomba y mantener el acceso venoso, para prevenir posibles complicaciones que suponen una importante carga de morbimortalidad en estos pacientes.**

Existen diversas complicaciones relacionadas con la terapia crónica intravenosa con prostanoides, que podemos dividir en dos grupos: complicaciones precoces, en los 30 primeros días tras el implante del CVC, y tardías, si ocurren después.

**Complicaciones precoces**, derivadas de la propia técnica de implante, y comunes a cualquier técnica de canalización de una vía central venosa (neumotórax, complicaciones vasculares, **migración, malposición o rotura del catéter etc.**). Su manejo queda fuera del objetivo de este documento.

**Complicaciones tardías**, las más importantes por su frecuencia y potenciales consecuencias: **la infección del catéter, la oclusión y la trombosis del catéter.**

**La infección relacionada con el catéter** es una complicación bien documentada, seria y a veces mortal. Su prevalencia es muy variable según las series (0,6-27 %) y depende de diversos factores como son el tipo de catéter, el estado inmunológico y el lugar de inserción. El acceso subclavio y los catéteres de una sola luz parecen ser factores protectores para la infección.

Existen varios tipos de infecciones: la infección local, la bacteriemia asociada a catéter y la sepsis asociada a catéter. Dentro de la **infección local** distinguimos dos tipos: la infección local limitada a piel y tejidos blandos circundantes al punto de inserción, y la tunelitis o infección que invade el tejido blando y se extiende por el tracto del túnel hacia la vena.

Históricamente se ha relacionado con patógenos gram positivos (curso con fiebre alta y signos de inflamación local evidente). Sin embargo, en los últimos años se ha observado un incremento de los casos por gram negativos, que no se acompañan de signos de inflamación local y suelen asociar sólo febrícula, por lo que pueden pasar inicialmente inadvertidas y retrasarse el diagnóstico. **Por este motivo, siempre debe sospecharse infección del catéter en pacientes portadores de CVC en tratamiento con prostanoides sistémicos con fiebre sin otro foco a pesar de que no existan signos externos evidentes de infección.** Mencionar que el tratamiento con teprostinil intravenoso parece relacionarse con una mayor incidencia de bacteriemias y de bacteriemias por gram negativos en comparación con el epoprostenol intravenoso.

## PROTOCOLO DE CUIDADOS DEL CATÉTER

### 1. FASE PREIMPLANTACIÓN

Protocolo de Manejo en el preimplante del CVC:

#### FASE PREIMPLANTACIÓN

1. Información al paciente: Comunicación positiva.
2. Firma del **consentimiento informado**.
3. Pruebas preoperatorias: analítica, pruebas cruzadas, Rx tórax y ECG.
4. Ayunas.
5. Preparación de la zona quirúrgica: rasurado, ducha con antiséptico.
6. Canalización de Vía Venosa Periférica.

#### PREMEDICACIÓN Y ANTIBIOTERAPIA:

- Cefazolina 2 gr. 30 min antes del procedimiento.
- Si Heparina IV, SUSPENDER a las 6:00 am del día del implante.
- Si HBPM, SUSPENDER 12 horas antes del implante.
- Preparar catéter Hickman de 9.6 Fr y una sola luz.

Figura 3

### 2. FASE POSTIMPLANTACIÓN

Protocolo de Manejo en el post-implante inmediato

#### FASE POSTIMPLANTACIÓN

- Control hemodinámico (TA y FC) cada hora las primeras 4 horas.
- Control de zona de inserción y tunelización. Vigilar sangrado o hematoma. Si sucede, apósito compresivo y frío local.
- Reanudar dieta a las 2 horas según tolerancia.
- Reposo 4 horas en cama incorporada.
- Medicación y antibioterapia:
  - Analgesia si precisa.
  - **Cefazolina 1 gr. cada 8 horas durante 48 horas.**
  - Reanudar anticoagulación a las 6 horas del implante.
- **RADIOGRAFÍA DE TÓRAX:** verificar adecuada posición del catéter.
- Cambiar la infusión de prostaciclina a catéter Hickman, previo cambio del sistema o alargadera.
- En caso de no iniciarse la infusión, sellar con 1 cc de heparina al 2% y 4 cc de suero salino.

Figura 4

### 3. CUIDADOS POSTERIORES

- Curas estériles cada 3 días tras el implante (la primera a las 24 h).
- Retirada de puntos de sutura a los 20 días del implante.
- Mantener técnica limpia en los cambios de medicación y de alargadera.
- Siempre que se pase de bomba portátil a hospitalaria, o viceversa, o aumentemos la concentración de los viales en las perfusiones debemos **aspirar 10 cc de sangre del catéter previamente.**

## PROTOCOLO DE MANEJO DE LAS COMPLICACIONES

### Infección del catéter

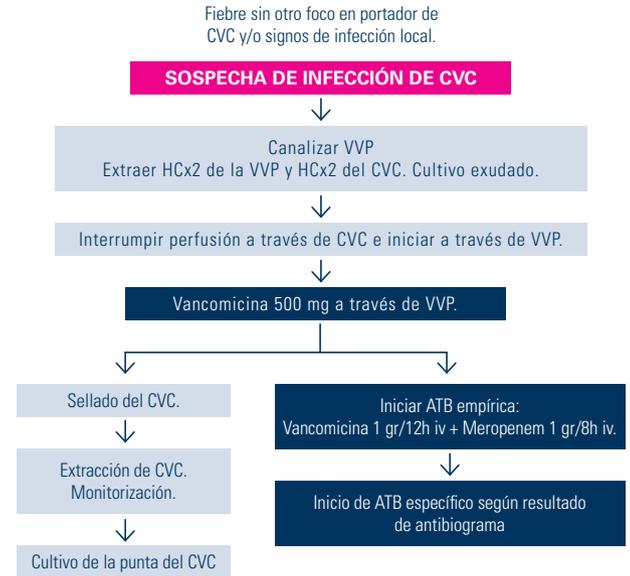
En la figura 5 se muestra el protocolo de manejo de la sospecha de infección de CVC en pacientes en tratamiento con prostanoides iv.

### Oclusión del catéter

1. Si se sospecha **aposición de la punta del catéter** contra la pared del vaso cambiar de posición al paciente y aumentar presión torácica (tos o Valsalva).
2. **Si no se resuelve la oclusión, proceder a la retirada del catéter.**

### Sepsis

1. Detectar síntomas de infección.
2. Continuar tratamiento antibiótico establecido.
3. Retirar el catéter y cultivar punta.



**Figura 5:** Protocolo de manejo de infección de CVC. VVP: vía venosa periférica. HC: hemocultivos. ATB: antibiótico. Iv: intravenoso.

SIGNOS Y SÍNTOMAS DE ALARMA
<b>SOSPECHA DE INFECCIÓN:</b> acudirá al hospital en caso de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiebre mayor de 38°.</li><li>• Cordón rojo a lo largo del recorrido del catéter.</li><li>• Dolor, supuración o enrojecimiento de la zona de inserción.</li></ul>
<b>SOSPECHA DE OCLUSIÓN:</b> La bomba alerta de presión elevada sin existir obstrucción visible en la alargadera ni en el catéter.
<b>SOSPECHA DE ROTURA:</b> pérdida de medicación por el catéter.
<b>SOSPECHA DE TROMBOSIS:</b> brazo del catéter inflamado.
<b>SOSPECHA DE DESPLAZAMIENTO:</b> pérdida de sujeción aumentando la porción externa del catéter.

**Figura 6.** Signos y síntomas de alarma.

Durante la estancia hospitalaria se debe informar y educar a paciente y familia sobre: qué es el catéter y sus cuidados, los posibles efectos secundarios provocados por el medicamento así como de posibles signos y síntomas de alarma. Figura 6.

### **Es fundamental insistir en la importancia de la no interrupción del tratamiento.**

- Como norma de seguridad, se facilitarán al paciente 2 bombas de infusión.
- **Se advertirá de la necesidad de acudir de manera urgente al centro hospitalario más próximo para continuar el tratamiento mediante una bomba hospitalaria a través de una VVP, en caso de rotura, arrancamiento u obstrucción del catéter.**

Se llevará a cabo un entrenamiento en la preparación y carga de la medicación.

---

## **MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DEL CATÉTER**

---

POR EL PACIENTE: Recomendaciones:

- Cura cada 3 días o cuando el apósito este sucio, desprendido o mojado.
- Después de la higiene diaria en lugar seco (NUNCA EN EL PROPIO BAÑO).
- Lavado de manos con agua y jabón. Utilizar toalla limpia. Puede utilizarse además solución hidroalcohólica.

- Utilizará técnica limpia. Retirar apósito.
- Desinfectar la piel que rodea la salida del catéter con gasa estéril impregnada en clorhexidina 2% realizando círculos de dentro a afuera. Dejar secar.
- Colocar el apósito limpio de gasa y sobre él realizar bucle con otro apósito de gasa para evitar tirones. Cubrir con apósito transparente.

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

Barberà JA et al. Estándares asistenciales en hipertensión pulmonar. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61(2):170-84.

Doran et al. Guidelines for the Prevention of Central Venous Catheter-Related Bloodstream Infections with Prostanoid Therapy for Pulmonary Arterial Hypertension, *Int J Clin Pract*, July 2008, 62 (Suppl. 160), 5–9.

Alexander J. Kallen et al. Bloodstream Infections in Patients Given Treatment With Intravenous Prostanoids. *Infection control and hospital epidemiology.* Vol 29, no.4, apr 2008.

/ En los últimos años se han producido importantes avances en el manejo y la organización asistencial en la hipertensión pulmonar. La atención adecuada de los pacientes con HP requiere de procedimientos diagnósticos y terapéuticos complejos, que precisan para su realización de un elevado nivel de especialización y que están disponibles en centros expertos. El cuidado integral de los pacientes con hipertensión pulmonar requiere el trabajo conjunto de distintos especialistas y personal de enfermería especializada.

La importancia de un adecuado cumplimiento y adherencia al tratamiento apoya la necesidad de diseñar un programa educativo específico para pacientes con HAP, que siga un modelo de relación médico-paciente basada en el paciente (en cómo vive el paciente su enfermedad), además de ayudarle a tomar conciencia de su nueva situación y adquirir habilidades que le ayuden a controlar su situación clínica. Esta comunicación empático-participativa debe ser la base del programa educativo.

El programa educativo no se refiere exclusivamente a la transmisión de información, sino a la realización de un programa estructurado que genere conocimiento y habilidades para adecuar el estilo de vida del paciente al estado de salud que alcanza y que el paciente tome un papel activo en el control de su enfermedad.

Los objetivos que debe lograr el paciente con este programa educativo son:

1. Aprender conocimientos básicos sobre hipertensión arterial pulmonar.
2. Adquirir habilidades para su autocuidado.
3. Mejorar el cumplimiento terapéutico.
4. Disminuir efectos secundarios de fármacos y complicaciones a largo plazo.

Para conseguir esos objetivos, las enfermeras encargadas del programa educativo deben:

- Informar adecuadamente al paciente de su estado de salud.
- Instruir al paciente para que adquiera las habilidades necesarias para realizar correctamente el tratamiento, tanto fármacos orales como fármacos nebulizados o prostanoides sistémicos.
- Instruir al paciente para que adquiera las habilidades necesarias para realizar una monitorización domiciliaria de constantes vitales y síntomas de alarma.
- Fomentar el autocuidado en aspectos higiénico-dietéticos.
- Controlar que ponga en práctica todo lo aprendido adecuándolo a sus rutinas cotidianas y su estilo de vida individualizada.
- Recoger la información sobre adherencia al tratamiento y autocuidado.

## RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL PACIENTE QUE UTILIZA PROSTACICLINAS SISTÉMICAS

Dr. Carlos Andrés Quezada

Dra. Paula Navas Tejedor

Dra. Pilar Escribano.

- Es imprescindible realizar el lavado de manos adecuado y mantener las medidas asépticas pertinentes durante la manipulación de catéter, sitio de punción (en el caso del treprostinil) y preparación del medicamento.
- Vigilar llenado de jeringa y preparación del medicamento dependiendo de cada tipo de prostaciclina. Para el treprostinil debe hacerse de manera habitual cada 72 horas, para el epoprostenol termoestable cada 48 horas y para el epoprostenol convencional cada 12 horas.
- La medicación debe mantenerse en un lugar seco y fresco. No es necesario mantenerla en refrigeración.
- Una vez abierto el envase de medicación se debe desechar a los 40 días en el caso de treprostinil y utilizarse inmediatamente en el caso del epoprostenol.
- Tener disponible las dos bombas que se proporcionan y en adecuado funcionamiento. Tener disponible pilas de repuesto. Quitar las pilas a la bomba que se deja de reserva.
- Si se detecta aparición de alarma, investigar causa y si no se soluciona, realizar cambio de

bomba y acudir a consulta para solucionar el problema. Puede consultar al teléfono de atención 24 h: 913 908 140.

- Si precisa desplazarse recordar llevar el material fungible necesario, bomba de repuesto, medicación necesaria, pilas de repuesto y llevar un informe médico con la dosis de fármaco calculada para dosis en bomba portátil y bomba hospitalaria.
- Los efectos secundarios de las prostaciclinas en general son: cefalea, diarrea, dolor mandibular, hipotensión, rubor facial.

---

### **CUIDADOS GENERALES**

#### **Epoprostenol Convencional- Epoprostenol Termoestable**

---

- Perfusión de epoprostenol: Se realizará cambio de alargadera cada semana coincidiendo con un cambio de casete de medicación.
- No suspender nunca el tratamiento ya que en 20-30 minutos puede comenzar con síntomas de insuficiencia cardíaca o crisis aguda de hipertensión pulmonar.

- Realizar carga de medicación según indicaciones realizadas por personal de enfermería durante su ingreso.
- Cambio de casete de medicación cada 12 horas (epoprostenol convencional) o cada 48 horas (epoprostenol termoestable).
- Vigilancia diaria de zona de inserción y trayecto de su catéter.
- Cuidados del catéter evitando tirones y acodamientos que puedan provocar extracción del catéter.
- Vigilancia de síntomas locales (temperatura, color, supuración, etc...), así como de síntomas generales de infección (fiebre, edema, etc...).
- Cura semanal de la zona de inserción del catéter con clorhexidina al 0.5 % y colocación de apósito transparente que permite transpirar la piel.
- Si no se dispone de apósito transparente realizar cura cada 2-3 días y siempre que el apósito esté sucio o deteriorado, colocando una gasa en la zona de inserción del catéter.
- Vigilar:
  - Rotura o acodamiento del catéter.
  - Extracción accidental del catéter.
  - Mal funcionamiento de bombas de infusión continua.

---

## CUIDADOS GENERALES

### Treprostinil

---

- Vigilancia diaria de zona de punción para evaluar induraciones o secreción purulenta.
- Cambio de pinchazo con cambio de todo el sistema de perfusión incluida máquina cada 3 meses o siempre que la zona de punción esté indurada.
- Cambio de alargadera y máquina cada mes.
- Efectos secundarios de la vía de administración: el principal síntoma es el dolor e inflamación en el punto de inserción en caso de la administración subcutánea.
- Hay tres tratamientos posibles en función de su grado de dolor:
  - Hielo y Feldene gel.
  - Paracetamol 1 gr por vía oral cada 6 horas, se puede alternar con Nolotil.
  - Si dolor persiste consultar con su médico para considerar otras pautas.
- Vigilar:
  - Mal funcionamiento de las bombas de infusión continua.
  - Aparición de síntomas o signos de infección.

## / Capítulo 5

# DISPOSITIVOS DE ADMINISTRACIÓN DEL FÁRMACO Y PREPARACIÓN DE MEDICAMENTOS. BOMBAS DE INFUSIÓN PORTÁTIL

DUE Asunción Parra García  
DUE Pilar Troya. DUE Víctor Medina  
DUE Eva Galindo. DUE Coral Ojeda  
DUE Fernando Romero Gil  
Dr. Carlos Andrés Quezada Loaiza  
Dra. Pilar Escribano

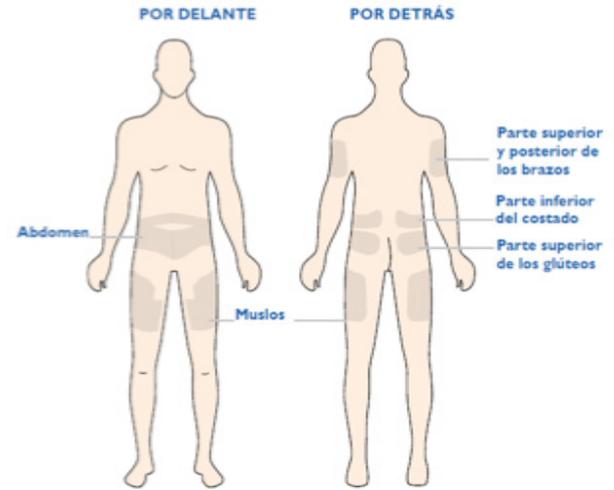
/ Fundamentalmente tenemos disponibles dos métodos para la administración de prostaciclina sistémicas:

- Administración subcutánea mediante bombas de infusión diseñadas para este fin. (Treprostinil)
- Administración intravenosa mediante bombas de infusión continua a través de catéteres tipo Hickman (epoprostenol convencional y epoprostenol termoestable) y sistemas cerrados (Bomba Lenus de implantación subcutánea a través de vía central permanente para infusión de Treprostinil).

## VÍA DE ADMINISTRACIÓN SUBCUTÁNEA

### Sitio de punción del catéter subcutáneo

El abdomen es el punto más fácil para auto-administrarse la medicación, monitorizar el punto y tratar cualquier problema local. Es preciso que el paciente busque el área que más le genere comodidad, evitando fundamentalmente las zonas sensibles como pueden ser cicatrices, estrías, hematomas, marcas o rozaduras con la ropa.



## Infusión subcutánea de Treprostinil (Remodulin®)

### Características del fármaco:

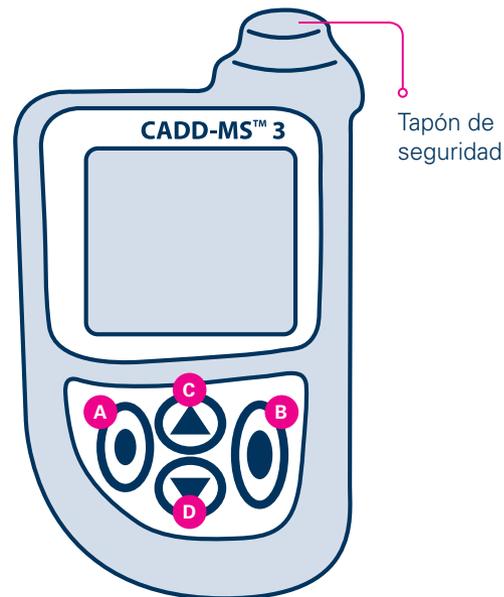
- Estable a temperatura ambiente.
- Vida media de 2-4 horas, que permite su administración por vía subcutánea.
- Las cargas de medicación se realizan cada 72 horas.
- Diferentes presentaciones en viales de 20 mL en concentraciones de 1mg/mL, 2,5mg/mL, 5mg/mL y 10mg/mL.

### Preparación del medicamento:

1. Realizar la carga de la medicación según la cantidad de fármaco que se utilice.
2. Se coloca el tapón blanco en la jeringa y se procede a la retirada del émbolo.

## Descripción de la Bomba de infusión portátil (Bomba CADD MS-3)

- Carga de medicación en jeringa de 3 cc.
- Sistema de perfusión que consiste en una alargadera unida a la jeringa de carga de medicación, que termina en un dispositivo de punción.
- Descripción de los botones de uso:



#### **BOTÓN A:**

Selección de menú con respecto a la posición actual de la bomba.

#### **BOTÓN B:**

Selección de menú principal o para confirmar selección de la pantalla.

#### **BOTÓN C y D:**

Mover selecciones dentro de una pantalla.

## PROGRAMACIÓN DE LA BOMBA DE INFUSIÓN SUBCUTÁNEA

### PARADA DE LA MÁQUINA

---

1. Pulsar cualquier botón y aparecerá que la bomba está en funcionamiento.
2. Pulsar **MENU**.
3. Aparece en pantalla **MAIN MENU** con selección de **STOP DELIVERY** (parar perfusión). Pulsar **SELECT**.
4. Aparece el mensaje “**STOP ALL DELIVERY?**” Pulsar **YES**.
5. Aparece en pantalla “**PUM STOPPED**”

### PUESTA EN MARCHA DE LA MÁQUINA

---

1. Pulsar cualquier botón y aparecerá que la bomba esta parada.
2. Pulsar **MENU**.
3. Aparece en pantalla **MAIN MENU** con selección de **START DELIVERY**. (comenzar perfusión)... Pulsar **SELECT**.
4. Aparece el mensaje “**REVIEW PROGRAM**” Pulsar **NO**.
5. Aparece en pantalla “**RUNNING**”

## EMPEZAR A UTILIZAR LA MÁQUINA

### PROGRAMACIÓN INICIAL

---

1. Introducir pila en la bomba.
2. Aparece en pantalla el mensaje “**CARTRIDGE REMOVED**” y pulsar **OK**.
3. Aparece en pantalla **CARTRIDGE MENU**. Pulsar **DONE**.
4. Aparece en la pantalla **MAIN MENU**. Seleccionar **SET UP** y pulsar **SELECT**.
5. Aparece **SETUP PASS COD**. Introducir con las flechas el código **174** y pulsar **NEXT**.
6. Aparece en pantalla **SETUP MENU**:
  - a. Seleccionar **DELIVERY** y pulsar **SELECT**.
  - b. Aparece **ENABLE DELIVERY METHODS** y marcando con las flechas.
    - i - Continuous Rate **YES** y pulsar **NEXT**.
    - ii - Automatic Dose **NO** y pulsar **NEXT**.
    - iii - Demand Dose **NO**.
7. Una vez introducidos estos datos pulsar **BACK** 3 veces y volver al **SETUP MENU**. Seleccionar con la flecha **TIME AND DATE** y pulsar **SELECT**. Introducir hora y fecha con las flechas y pulsar **NEXT** para pasar de la hora a los minutos y de estos a la fecha mm/dd/yy. Finalizado pulsar **DONE** y volver al **SET UP MENU**.
8. Seleccionar con la flecha **LOCAL FORMATS** y pulsar **SELECT**:

- a. Aparece **TIME FORMAT**. (con las flechas se marca 24 h) y pulsar **NEXT**.
  - b. Aparece **DATE FORMAT** (con las flechas se marca dd/mm/yy) y pulsar **NEXT**.
  - c. Aparece **DECIMAL SYMBOL** (con las flechas se marca Period) y pulsar **NEXT**.
- 9.** Seleccionar con la flecha **SECURITY** y pulsar **SELECT**.
- a. Marcar con las flechas:
    - i - Program **NO** y pulsar **NEXT**.
    - ii - Set up **YES**.
    - iii - Una vez introducidos estos datos pulsar **BACK** 2 veces y volver al **SET UP MENU**.
- 10.** Seleccionar **DELIVERY PROGRAM** (mediante las flechas) y pulsar **SELECT**. Aparece en pantalla **CHOOSE DELIVERY METHODS**. Marcar "**CONTINUOUS RATE**" (mediante las flechas) **YES** y pulsar **NEXT**. Aparece en pantalla **CONT RATE**, pulsar **EDIT** y poner la velocidad de infusión deseada (mediante las flechas). Pulsar **DONE**. Aparece la misma pantalla para confirmar la velocidad de infusión. Pulsar **OK**.
- 11.** Seleccionar **LOAD** (mediante las flechas) y pulsar **SELECT**. Aparece en pantalla **CARTRIDGE MENU**: Seleccionar **LOAD** y pulsar **SELECT**. Aparece en pantalla "**DETACH SET FROM BODY, INSTALL FILLED CARTRIDGE** (desconectar del cuerpo, colocar la jeringa llena).
- a. Introducir la jeringa cargada con la medicación y tapada con el tapón blanco y pulsar **LOAD**.
  - b. Aparece en pantalla **NOT READY**. Sacar la jeringa de nuevo y pulsar **OK**.
  - c. El émbolo de la máquina comenzará a ascender.
- d. Colocar la jeringa de nuevo y pulsar **LOAD**.
  - e. El émbolo retrocede y la jeringa se introduce.
  - f. Colocar el tapón de seguridad de la jeringa girándolo en el sentido de las agujas del reloj hasta su tope (coincidiendo raya de tapón con la de la bomba).
- 12.** Quitar el tapón blanco de la jeringa y conectar la alargadera.
- a. Seleccionar **FILL TUBING** y pulsar **SELECT**.
  - b. Aparece en la pantalla "**FILL TUBING**" (relleno de alargadera) Pulsar **START**.
  - c. La máquina empieza a purgar la alargadera (con 0,30 ml), al finalizar el purgado. Pulsar **BACK**.
- 13.** Seleccionar **FILL CANULA** (llenado de cánula) y pulsar **SELECT**.
- a. Aparece en la pantalla **FILL CANULA**, (comprobar que esté en **0.005**, si no es así hay que ajustar la cantidad mediante la flecha hacia arriba).
  - b. Pulsar **FILL**.
  - c. Aparece en la pantalla **CARTRIDGE MENU**, confirmando que se han realizado todos los pasos.
  - d. Pulsar **DONE** y volver al **MAIN MENU** (menú principal).
- 14.** Seleccionar **START DELIVERY** (iniciar suministro) y pulsar **SELECT**.
- a. Aparece en pantalla "**REVIEW PROGRAM**" (revisar programa). Pulsar **YES**.
  - b. Aparece en pantalla "**DELIVERY METHODS** (Continue rate **YES**). Pulsar **OK**:"
  - c. Aparece en pantalla "**VIEW CONT. RATE**" (velocidad de infusión programada). Pulsar **OK**.
- 15. LA MÁQUINA COMENZARÁ A FUNCIONAR.**

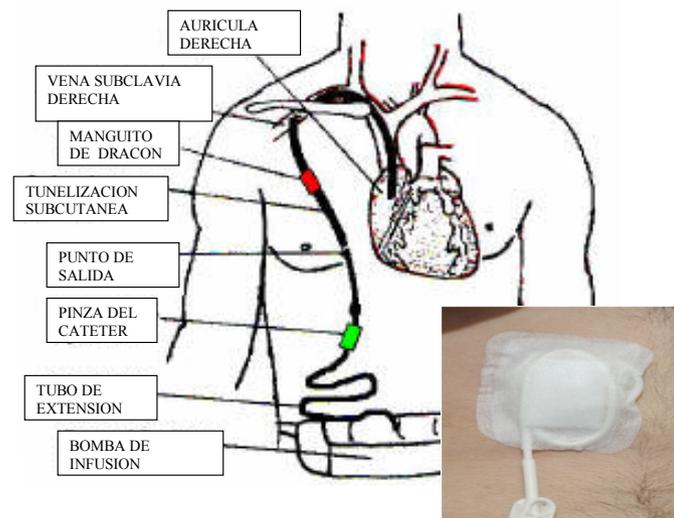
## VÍA DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA

### Catéter Hickman

Catéter venoso central insertado mediante técnica de Seldinger y posteriormente con tunelización percutánea. Habitualmente se realiza acceso por vía subclavia, pero puede realizarse también por vía yugular.

#### Características del catéter Hickman:

- Es radiopaco de silicona de una sola luz.
- Posee un mango de Dacrom ubicado por encima del punto de salida del catéter en la piel. Tiene como función fijar el catéter al tejido subcutáneo y actúa como barrera física para la infección.
- Clamps y vainas de protección.
- Conexión hembra.



## Preparación de medicación

### EPOPROSTENOL TERMOESTABLE (VELETRI®)

#### Presentación:

Veletri®: 1 vial liofilizado de 0,5 mg o 1,5 mg

#### Material necesario:

- Jeringa.
- Aguja.
- 50cc de suero salino.
- Casete de 50 ml.

#### Carga de medicación:

- Se introducen 5 ml de suero salino para realizar la mezcla en el vial con el polvo liofilizado.
- Se extrae la mezcla obtenida y se introduce directamente en el casete.
- Despinzar el tubo del casete antes de introducir el líquido y pinzarlo antes de retirar la jeringa.
- Se introduce el resto del suero salino hasta completar 50 ml, para el llenado del casete.
- Una vez introducido todo el suero salino, es necesario extraer el aire contenido en el casete.
- Oriente el casete de forma que la ampolla de aire, quede situada en el extremo contrario a la salida del tubo.
- aspire hasta comprobar que desaparece la am-

polla de aire y el tubo se ha llenado de líquido. Procure que salga a la jeringa el mínimo de líquido posible.

- Pinzando de nuevo el tubo y desconectando la jeringa, finaliza la maniobra de llenado del casete.

## **EPOPROSTENOL CONVENCIONAL**

### **PRESENTACIÓN:**

Flolan<sup>®</sup>, Epoprostenol genérico:  
1 vial liofilizado de 0,5 mg.

### **Medicación:**

2 frascos, uno con 50 ml de líquido y otro con la medicación en forma de polvo.

### **Material:**

- Filtro
- Jeringa.
- Aguja.
- Casete de 50 ml.

### **Carga de medicación:**

- Diluir la medicación: extraerá 10 ml de líquido y lo introducirá en el frasco que contiene el polvo. Agitar suavemente hasta que esté perfectamente disuelto.
- Extraer de nuevo estos 10 ml e introducirlos en el otro frasco, mezclando la totalidad del líquido.

- Conectar el filtro al tubo que sale del casete.
- Extraer el líquido del frasco y conectar la jeringa al filtro. Comience a llenar el casete.
- Despinzar el tubo antes de introducir el líquido y pinzarlo antes de retirar la jeringa.
- Estas indicaciones deberá realizarlas tantas veces como sean necesarias, hasta vaciar el frasco que contiene el líquido diluido.
- Por último es necesario extraer el aire contenido en el casete.
- Retire el filtro, conecte la jeringa vacía y despince el tubo.
- Oriente el casete de forma que la ampolla de aire quede situada en el extremo contrario a la salida del tubo.
- Aspire hasta comprobar que desaparece la ampolla de aire y el tubo se ha llenado de líquido. Procure que salga a la jeringa el mínimo de líquido posible.
- Pinzando de nuevo el tubo y desconectando la jeringa, finaliza la maniobra de llenado del casete.

## Bomba de infusión continua portátil para Epo-prostenol Convencional y Termoestable (Bomba CADD-1 LEGACY)

### INSTRUCCIONES PARA PROGRAMACIÓN Y USO

1. Pinzar el catéter y los tubos de conexión. Parar la máquina pulsando la tecla **PARADA/INICIO** hasta que aparezcan en la pantalla 3 rayas (- - -).
2. Pulsar la tecla **BLOQUEO**, aparecerá en pantalla **NIVEL DE BLOQUEO LL1** o **LL2**.
3. Con las teclas blancas **DÑ** utilizar la de bajar hasta que aparezca en la pantalla **LLO**.
4. Pulsar la tecla **BLOQUEO**, aparecerá en la pantalla **CÓDIGO 0**.
5. Con las teclas blancas **DÑ** utilizar la de subir hasta el número **64**.
6. Pulsar la tecla **BLOQUEO** aparecerá la palabra **PARADA**. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** y aparecerá en la pantalla **VOL. RECIPIENTE** y en números la cantidad de ml. del casete.
7. Con las teclas blancas, subir o bajar poner la cantidad de líquido que tiene el casete, puede ser 50 o 100 y fijar pulsando la tecla **ENTRADA/ANULAR**.
8. Pulsar la tecla **SIGUIENTE**, aparecerá en pantalla **TASA CONTINUA** y en números la dosis actual de la medicación a perfundir.
9. Con las teclas blancas subir o bajar hasta poner la velocidad en mililitros que tenga el enfermo (relación de enfermos y dosis TABLON DEL PASILLO) y fijar pulsando la tecla **ENTRADA/ANULAR**.
10. Si se utiliza la bomba por primera vez hacer lo siguiente; si no pasar al **PUNTO 11**:
  - a. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** aparece **ADMINISTRADO**.
  - b. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** aparece **DETECTOR DE AIRE** pulsar la tecla **BLOQUEO 2** veces aparece **CÓDIGO 0** con las teclas blancas subir a **164** y pulsar la tecla **BLOQUEO** aparece **DETECTOR DE AIRE** con las teclas blancas poner en **DESACT** y pulsar la tecla.
  - c. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** aparece **SENS. LINEA ARR.** con las teclas blancas poner en **DESACT.** y pulsar la tecla **ENTRADA/ANULAR**.
11. Pulsar la tecla **BLOQUEO**, aparecerá en pantalla **LLO**.
12. Con las teclas blancas utilizar la de subir hasta que aparezca en la pantalla **LL1**.
13. Pulsar la tecla **BLOQUEO** aparecerá en pantalla **CÓDIGO 0**.
14. Con las teclas blancas utilizar la de subir hasta el **nº 64**.
15. Pulsar la tecla **BLOQUEO** aparece en pantalla **PARADA**.

16. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** y aparecerá en pantalla **VOL. RECIPIENTE**. Pulsar la tecla **ENTRADA/ANULAR** y se restaurará el volumen prefijado.
17. Cuando haya que purgar la alargadera proceder de la siguiente forma:
  - a. Con la bomba parada pinzar la alargadera que tiene conectada el paciente y la pinza del catéter de Hickman.
  - b. Conectar la alargadera nueva al casete.
  - c. Pulsar la tecla **CEBAR** hasta que aparezcan 3 rayas (- - -) levantar el dedo y volver a pulsar. Dejar el dedo pulsado hasta que salga líquido por el extremo de la alargadera.
  - d. Cambiar la alargadera vieja por la nueva.
18. Pulsar la tecla **PARADA/INICIO** hasta que desaparezcan las 3 rayas (- - -) y despinzar el catéter y los tubos de conexión.
19. La tecla **ACT/DESACT** se utilizar para dejar la máquina en espera, pero si no se va a utilizar en mucho tiempo es mejor quitar las pilas para guardarla.

**YA ESTÁ LA MÁQUINA PROGRAMADA Y FUNCIONANDO.**

## INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO Y CAMBIO DEL CASETE

Preparar la medicación e introducirla en el casete según lo explicado en las páginas 33-35.

### CAMBIO DE CASETE

---

1. Pinzar el catéter y los tubos de conexión. Parar la máquina pulsando la tecla **PARADA/INICIO** hasta que aparezcan en la pantalla 3 rayas (- - -).
  - a. Quitar casete vacío y poner el nuevo.
  - b. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** y aparecerá en pantalla **VOL. RECIPIENTE**, pulsar la tecla **ENTRADA/ANULAR** y se restaurará el volumen prefijado.
  - c. Pulsar la tecla **PARADA/INICIO** hasta que desaparezcan las 3 rayas (- - -) y despinzar el catéter y los tubos de conexión.
  - d. Conectar el casete nuevo a la alargadera, despinzar los tubos de conexión y el catéter.
2. **YA ESTA LA MÁQUINA PROGRAMADA Y FUNCIONANDO.**

## CAMBIO DE CASETE Y ALARGADERA

(una vez a la semana)

1. Pinzar el catéter y los tubos de conexión. Parar la máquina pulsando la tecla **PARADA/INICIO** hasta que aparezcan en la pantalla 3 rayas (- - -)
2. Quitar el casete vacío y poner el nuevo conectado a la alargadera nueva.
3. Pulsar la tecla **SIGUIENTE** y aparecerá en pantalla **VOL: RECIPIENTE**, pulsar la tecla **ENTRADA/ANULAR** y se restaurará el volumen prefijado.
4. Pulsar la tecla **CEBAR** hasta que aparezcan 3 rayas (- - -), levantar el dedo y volver a pulsar. Dejar el dedo pulsando hasta que salga líquido por el extremo de la alargadera.
5. Conectar el extremo de la alargadera nueva al catéter y retirar la alargadera y el casete vacío.
6. Pulsar la tecla **PARADA/INICIO** 2 veces hasta que desaparezcan las 3 rayas (- - -).
7. Despinzar el catéter.
8. **YA ESTÁ LA MÁQUINA PROGRAMADA Y FUNCIONADO.**

CUIDADOS PARA EVITAR INFECCIONES.

## Bomba Lenus Pro®

Esta diseñada para la infusión intravenosa continua de treprostínil. Teniendo en cuenta el volumen, el ritmo de infusión y la vida útil del fármaco el único elemento a tener en cuenta es la recarga de la medicación que se realiza una vez colocada la bomba, mediante una punción a través de la piel.

La cantidad de medicación dependerá de la dosis previamente calculada hasta completar un volumen total de 40cc (entre medicación y suero salino), que es la capacidad de llenado de la bomba.

Entre las ventajas que aporta este sistema podemos mencionar el no precisar ningún manejo externo por parte del paciente, la recarga del fármaco se realiza cada 28 días y que la recarga del medicamento se realiza en la consulta de enfermería mediante técnica aséptica.

Su implantación precisa realizarse en quirófano y bajo anestesia local o general.

El procedimiento de implantación consiste en:

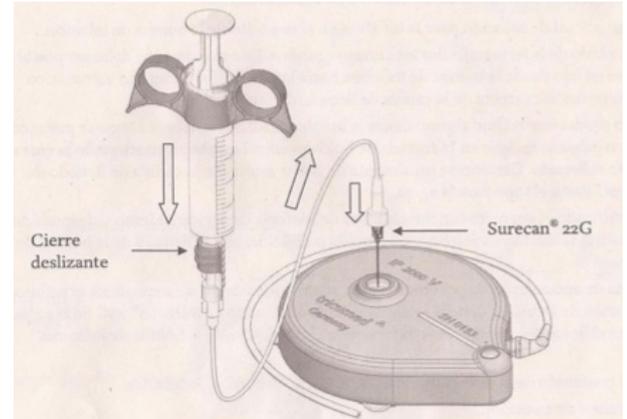
- Canalización de vena cefálica o subclavia hasta localizar catéter en vena cava superior.
- Realización de bolsa subcutánea por debajo del reborde costal para proceder a colocación del cuerpo de la bomba y conectarlo al catéter.
- Cierre de piel.



## Preparación y administración del medicamento

### Material:

- 1 set de carga de medicación de la bomba Lenus PRO.
- Gasas, guantes y bata estéril.
- 1 Jeringa de 20cc con conexión Luer-Lock A ROSCA.
- 50ml de Suero salino fisiológico.
- Clohexidina.



## Procedimiento

1. Localizar zona de punción. Se procede a localizar la bomba en el abdomen del paciente y sobre la superficie lisa buscar el relieve donde se encuentra el tapón de silicona que da acceso a la cámara de medicación. Figura 1
2. Marcar aproximadamente el punto de punción, intentar que no sea justo encima y desinfectar la zona con clorhexidina.
3. Abrir el set de carga de medicación y colocar el paño fenestrado sobre la zona a pinchar.
4. Con la jeringa y aguja estériles cargar la medicación. Para sostener el vial sin romper la esterilidad se cubre con las gasas estériles.
5. Con las jeringas y agujas del set de carga disponer el suero necesario para completar la carga de la bomba. En total 40 cc.



Figura 1

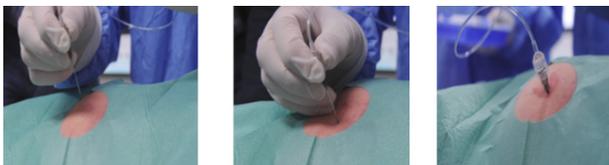


Figura 2

6. Con la jeringa sin émbolo montada sobre el sistema de seguridad, procederemos a la extracción de la medicación que queda en la bomba. Asegurar que el sistema de seguridad se encuentra cerrado (OFF) cuando vamos a pinchar al paciente.
7. Procedemos a la punción sobre la zona marcada previamente. La introducción de la aguja se debe realizar en la cámara central. Figura 2
8. Para reconocer posibles extravasaciones, una vez introducidos unos pocos centímetros, se debe ceder la fuerza en el émbolo de la jeringa para ver que la medicación refluye hacia la misma, asegurando de este modo que se encuentra bien alojada en la cámara de medicación de la bomba.
9. Introducir la medicación totalmente.

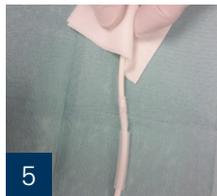
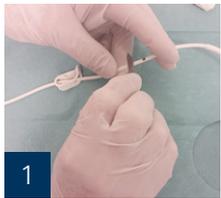
10. Una vez introducida la medicación, cerrar la pestaña de seguridad (OFF) y manteniendo la aguja en la zona de punción, retirar la jeringa.
11. Conectar la jeringa de suero fisiológico, abrir la pestaña de seguridad (ON) e introducir el suero en la bomba. Comprobar extravasación. Una vez terminado cerrar el sistema de seguridad (OFF) y retirar la jeringa.
12. Repetir tantas veces como jeringas de SFF se necesiten para alcanzar la concentración requerida.
13. Una vez finalizado el procedimiento de introducción de medicación y suero salino, cerrar el sistema de seguridad y retirar la aguja.
14. Presionar sobre punto de punción durante unos minutos. Retirar paño fenestrado. Cubrir zona de punción con un apósito.

1. Previo a realizar el procedimiento es preciso canalizar una vía periférica para la infusión de epoprostenol.
2. Equipo necesario:
  - Kit de reparación
  - Bisturí
  - Guantes estériles
  - Campo estéril
3. Lavado de manos.



## Procedimiento

1. Se corta el catéter Hickman en el sitio donde se encuentra la ruptura, con el cuidado necesario de no tirar de él para no desplazarlo del sitio de su inserción.
2. Se coloca el adaptador "macho" para unir el extremo del catéter del paciente con el extremo del catéter del kit de reparación.
3. Posteriormente se prepara el pegamento (silicona médica) que incluye el kit.
4. Una vez preparado el pegamento, se procede a rodear con el mismo toda la orilla donde se realizó la unión de ambos extremos de catéter.
5. Se procede a movilizar el protector plástico hacia el sitio de la unión, esto dejará sellado el sitio de reparación.
6. Posteriormente se procederá a aplicar el resto del pegamento por los extremos distales del protector plástico, de manera que queda rellena y sellada toda la cavidad entre el catéter y el protector.
7. Se deja secar durante 90-120 minutos.
8. Recordar el posicionamiento adecuado de la llave para cerrar el catéter.
9. Resultado final.
10. Antes de reconectar la bomba de infusión portátil, es preciso extraer sangre del catéter para verificar su adecuado funcionamiento y evitar infusión directa de remanente de epoprostenol que pueda estar alojado en el catéter.



- Explicar en el informe del paciente la forma de preparar el medicamento (número de ampollas, dosis en ng/kg/min, peso con el cual se calculó) así como una pauta para la administración del medicamento en caso de emergencia (administración de medicación por vía periférica y con una bomba de infusión hospitalaria).
- Explicar al paciente qué debe hacer en situaciones de emergencia (infecciones, ruptura del catéter, etc).
- Entregar al paciente:
  - 2 Bombas de infusión portátil.
  - Baterías necesarias.
  - Material fungible y medicación necesaria para dos meses.
  - Revisión cada 3 meses de su equipo.
- Anotar datos de contacto de unidades locales y centros de referencia nacional.

#### Inicio y titulación de epoprostenol IV.

- 1.-** Iniciar a dosis de 2ng/Kg/min.
- 2.-** Titular la dosis entre 2-4 ng/kg/min cada 24 horas según la tolerancia del paciente.
- 3.-** La estancia hospitalaria suele ser de al menos una semana, hasta que el paciente adquiera las habilidades para preparar la medicación y manejo de la bomba de infusión portátil.
- 4.-** Seguimiento estrecho una semana tras el alta y mensualmente hasta alcanzar la dosis objetivo.
- 5.-** Primer objetivo es llegar a dosis de al menos 20ng/kg/min (dosis medias).
- 6.-** Seguimiento habitual ambulatorio con analítica, clase funcional, 6MWT.
- 7.-** Cateterismo entre 6 – 12 meses para valoración.

### Inicio y titulación de Treprostinil SC

- 1.- Iniciar a dosis de 2ng/Kg/min.
- 2.- Incrementar 2ng/kg/min dos veces a la semana hasta la visita o según tolerancia de los efectos secundarios.
3. Primera visita al mes para valorar tolerancia, efectos secundarios y situación clínica del paciente.
- 4.- Primer objetivo al menos dosis de 40ng/kg/min (Dosis medias).
- 5.- En cada visita 6MWT, clase funcional y analítica.
- 6.- Repetir cateterismo a los 6-12 meses según evolución.

---

## DATOS DE CONTACTO UNIDAD MULTIDISCIPLINAR DE HIPERTENSIÓN PULMONAR HOSPITAL UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE

---

### Contacto a través de correo electrónico.

Están disponibles para consultar cualquier duda o gestiones administrativas los siguientes correos electrónicos:

[hipertensionpulmonar.hdoc@salud.madrid.org](mailto:hipertensionpulmonar.hdoc@salud.madrid.org)  
[tromboembolica.hdoc@salud.madrid.org](mailto:tromboembolica.hdoc@salud.madrid.org)

### Teléfonos de atención al público.

Secretaría: 913 908 669

Atención 24 horas: 913 908 140

Atención exclusivo para gestión de citas: 917 792 467  
(De lunes a viernes de 8:30 a 9:30 y de 13:30 a 14:30 hrs)

### Página web Unidad Multidisciplinar de Hipertensión Pulmonar.

Escanea nuestro código QR

o accede directamente a través de la dirección:



[www.madrid.org/hospital12octubre/uhp](http://www.madrid.org/hospital12octubre/uhp)

