	NOMBRE INYECCIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE		CÓDIGO 06-1-PM-026
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

SISTEMA ROBOTIZADO DE INYECCIÓN DE CONTRASTE

INTRODUCCIÓN

El cateterismo cardiaco es el método de elección para evaluar la anatomía coronaria y la enfermedad coronaria. La angiografía coronaria viene realizándose desde hace años mediante la técnica de inyección manual de contraste. Los dispositivos de inyección automáticos eran rechazados por no poder adaptarse a las preferencias del operador en cuanto al volumen y flujo de contraste suministrado en cada momento.

El cateterismo cardiaco, procedimiento habitual en los laboratorios de hemodinámica, no ha quedado excluido de los avances tecnológicos. La elevada frecuencia en la realización de cateterismos cardiacos ha hecho que la investigación buscara una mejora en la eficiencia de los laboratorios y en la seguridad y comodidad del paciente. El sistema automatizado de inyección de contraste es uno de estos adelantos que se van implantando en todos los laboratorios de hemodinámica.


El control de la cantidad de contraste inyectado y de la velocidad con la que se inyecta es total por parte del operador.

Diferentes estudios comparativos entre la inyección manual y la automatizada dan ventaja a este sistema robotizado porque:

- Disminuye el contraste suministrado tanto en procedimientos diagnósticos como terapéuticos. Esto es importante ya que la cantidad de contraste suministrada se considera como predictor del deterioro de la función renal de forma aguda.
- Disminuye el tiempo del procedimiento, aumentando así la eficiencia del laboratorio.
- Mejoran las condiciones de trabajo del operador que no precisa realizar esfuerzo alguno, como puede ocurrir mediante la inyección manual. Además, se reduce la exposición a la radiación.
- Permite el uso de catéteres de menor calibre, y también el uso de diferentes dispositivos dentro de los catéteres guía sin perder calidad en la imagen.
- Al poder usar catéteres de menor calibre se facilita la hemostasia y por ello, la de ambulación precoz del paciente sin necesidad de dispositivos de cierre.

OBJETIVO:

Mantener a temperatura adecuada el medio de contraste para las inyecciones de mayor alcance.

	NOMBRE INYECCIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE		CÓDIGO 06-1-PM-026
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

ALCANCE:

Desde el momento de inicio de procedimientos hasta el final de la jornada.

DESCRIPCIÓN Y PREPARACIÓN

El sistema automático de inyección de contraste tiene dos elementos que van interconectados. Por un lado, el panel de control donde se visualizan y modifican los parámetros de inyección, y por otro lado, el cabezal inyector con su cámara de montaje, el transductor de presión y una bomba peristáltica. Esto sería el robot propiamente dicho.




El kit angiográfico de montaje o podemos dividir en dos, los componentes cuyo manejo no es estéril y los componentes de manejo estéril. Para el montaje de los componentes no estériles (cartucho de 100 ml que carga el contraste, hay que seguir las instrucciones de la pantalla del panel de control y es imprescindible una calibración previa del pistón.

Estos componentes se montan al comienzo de la jornada de trabajo y no hay que sustituirlos para cada paciente. Sin embargo, se aconseja sustituirlos cada 5 pacientes y/o al comienzo de la jornada.

En el caso de los componentes de manejo estéril (línea de alta presión con la llave de tres pasos que se conecta al catéter y el controlador manual) su uso es individual y hay que cambiarlos para cada paciente. Sistema de inyección de contraste modelo Mark V Pro Vis Bayer.

El montaje y preparación del sistema incluye el purgado del aire que hay, tanto en el cartucho como en las tubuladuras. El purgado del aire del cartucho es automático y se realiza mientras carga el contraste.

Para purgar la línea de alta presión hasta la llave de tres pasos que va conectada al paciente debemos primero calibrar el controlador manual. Una vez realizado el purgado, se realiza la puesta a cero del transductor de presión colocando la llave de tres pasos sobre la inglete del paciente (prolongación de una línea horizontal imaginaria desde el corazón).

	NOMBRE		CÓDIGO
	INYECCIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE		06-1-PM-026
	TIPO DE DOCUMENTO	PROCESO	VERSIÓN 002
	PROTOCOLO MÉDICO	MISIONAL	

El sistema dispone de sensores y alarmas que nos avisan ante la presencia de aire en el sistema, sin embargo, no por ello ha de dejarse de observar la tubuladura que va al paciente. Al finalizar un caso, el contraste que queda en el cartucho y en la botella se utiliza para el siguiente caso. El relleno del cartucho es automático y la pantalla nos da un mensaje de alarma cuando no hay contraste en la botella. Una vez finalizada la jornada, la parte no estéril del sistema se puede dejar montada por si surge una emergencia durante el turno de guardia. Al encender el aparato, la pantalla nos da la posibilidad de reanudar con un nuevo caso, con lo cual te ahorras un tiempo que puedes emplear en otros menesteres.

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO.

Técnica

A través del panel de control, mediante la pantalla táctil, se accede a diversas funciones, básicamente para activar el tipo de inyección y para modificar los parámetros de inyección.

En la selección de la inyección, podemos elegir entre la coronaria derecha, la coronaria izquierda y el ventrículo/aorta. En los parámetros de inyección podemos modificar el flujo o velocidad de inyección y el volumen o cantidad de contraste a inyectar. Según los kilos que prefijamos los valores varían. El fabricante aconseja programar inicialmente 56 kilos, aunque luego puedan ser modificados a criterio del operador.

Con todo, el controlador manual permite la posibilidad de administrar la cantidad total prefijada o solamente la cantidad necesaria en función de la calidad de imagen o de las condiciones del paciente o sus arterias. Esto se consigue mediante la presión ejercida sobre el mando, de forma que a más presión más flujo y a más tiempo ejercitando la presión más volumen. Al presionar levemente el mando se consigue una inyección mínima de contraste (flush), maniobra muy útil para determinar la situación de los catéteres o de los diferentes dispositivos utilizados dentro de las arterias coronarias.


En resumen, el paciente recibe únicamente la cantidad de contraste que necesita. Tras finalizar el procedimiento podemos ver la cantidad total de contraste suministrada.

Si durante el procedimiento se produce alguna situación en la que se inactiva el sistema de inyección, hay que dirigirse a la pantalla de control donde se especifica el motivo por el que no es posible realizar inyecciones.

Actuaciones de enfermería durante el procedimiento

Las actuaciones durante el procedimiento van dirigidos a evitar las complicaciones que pueda acarrear el manejo del inyector en el paciente.

Elaboración: **2016**

	NOMBRE INYECCIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE		CÓDIGO 06-1-PM-026
	TIPO DE DOCUMENTO PROTOCOLO MÉDICO	PROCESO MISIONAL	VERSIÓN 002

Aunque el sistema dispone de varios sensores para detectar las burbujas de aire, hay que vigilar y purgar bien el catéter y la llave de tres pasos antes de las inyecciones para así evitar el embolismo aéreo.

Por otro lado, hay que vigilar que los parámetros de volumen y flujo seleccionados sean los adecuados para la arteria coronaria que vamos a estudiar. Un exceso de volumen o flujo podría provocar una complicación no deseada.

De todas formas, el sistema no admite valores elevados para las arterias coronarias. En cuanto al ventrículo/aorta, una señal luminosa intermitente en el cabezal inyector nos informa que vamos a inyectar un gran volumen a un flujo y presión elevados.

El sistema nos va a advertir, además, de cualquier eventualidad, desde la falta de contraste hasta cualquier problema que provoque el bloqueo del aparato. Nuestra respuesta en ambos casos debe ser rápida. Si no podemos solucionar un problema durante un procedimiento de revascularización, hay que disponer de lo necesario para realizar las inyecciones de forma manual, y después sustituir los componentes del inyector si fuera necesario.

Hay que recordar, que se trata de un sistema de inyección de contraste, por lo que debemos añadir como complicación la reacción alérgica. No existe ninguna prueba que sirva para predecir el riesgo de una reacción adversa al contraste yodado.


Existe un 5-8 % de pacientes que padecen reacciones adversas, un 0,1 % pueden ser graves y 1 de cada 50000 casos pueden ser fatales. Si el paciente tiene antecedentes de reacciones previas, se le administrará premedicación a base de antihistamínicos y corticoides. La manifestación clínica de la reacción adversa puede ir desde algo leve como urticaria, picor, náuseas, vómitos, conjuntivitis, hasta fatales como el shock anafiláctico. En cada caso habrá que actuar según el protocolo de cada hospital.

La cantidad de contraste suministrada es un predictor del deterioro de la función renal de forma aguda, por tanto, ajustar bien las cantidades de contraste que vamos a utilizar es fundamental para prevenir la alteración en los valores bioquímicos de la función renal o agravarlos si ya están alterados.

COMPLICACIONES

- Disección de una arteria coronaria por una inyección de más volumen y flujo del necesario.
- Si precisamos de un flujo elevado para la realización de una inyección hay que asegurarse de que el catéter es capaz de soportar tal presión.
- Embolismo aéreo por inyección de aire en las arterias coronarias debido normalmente a mal purgado del catéter y/o llave de tres pasos.
- Bloqueo del sistema por diversas causas que se muestran en la pantalla, sin posibilidad de solucionarlo si no se cambian los accesorios. Puede resultar una complicación si falla el aparato durante la revascularización de una arteria coronaria. Si no se soluciona de forma inmediata deben realizarse las inyecciones de forma manual. En ocasiones esto puede ser debido a una excesiva

Elaboración: **2016**

	NOMBRE		CÓDIGO
	INYECCIÓN DEL MEDIO DE CONTRASTE		06-1-PM-026
	TIPO DE DOCUMENTO	PROCESO	VERSIÓN 002
	PROTOCOLO MÉDICO	MISIONAL	

repetición de inyecciones de bajo volumen y presión (flush), o muchas inyecciones de alto volumen y presión (menos habitual).

- Reacción adversa al contraste yodado.
- Pueden haber complicaciones si el sistema se utiliza como bomba de inyección o para inyectar otra solución que no sea contraste. Tampoco se deben inyectar sustancias en cavidades corporales no vasculares.
- Para evitar complicaciones no se deben utilizar otros componentes que no sean los kits originales para el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anne G, Gruberg L, Huber A, Nikolsky E, Grenadier E, Boulus M, Amikam S, Markiewicz M, Beyar R. Traditional versus automated injection contrast system in diagnostic and percutaneous coronary interventional procedures:
2. Comparison of the contrast volume delivered. *Journal of Invasive Cardiology* 2004;16:360-362.
3. Lehmann C, Hotaling M., Saving time, saving money: A time and motion study with contrast management systems. *Journal of Invasive Cardiology*, 2005 Feb; 17 (2):118-121.
4. Khoukaz S, Kern MJ, Bitar SR, Azrak E, Eisenhauer M, Wolford T, El-Shafei Amr., Coronary angiography using 4 Fr catheters with ACISTed power injection: A randomized comparison to 6 Fr manual technique and early ambulation.
5. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2001 Mar; 52:393-398.
6. Chahoud G, Khoukaz S, El-Shafei A, Azrak E, Bitar S, Kern MJ., Randomized comparison of coronary angiography using 4F catheters: 4F manual versus “ACISTed” power injection technique. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2001; 53 (2): 221-224.
7. Brosh D, Assali A, Fuchs S, Teplitsky I, Shor N, Kornowski R., The ACIST Power Injection System reduces the amount of contrast media delivered to the patient, as well as fluoroscopy time during diagnostic and interventional cardiac procedures. Submitted for Publication, 2005.
8. Goldstein JA, Kern M, Wilson R. A novel automated injection system for angiography. *J Interventional Cardiology* 2001;14:147–152.
9. Lim MJ., Early ambulation strategies with contrast management. *Journal of Invasive Cardiology*, 2005 Jan; 17 (1): 42-43.

ELABORO	REVISO	APROBO
ESPECIALISTA	DIRECTOR MÉDICO	DIRECTOR CIENTÍFICO