

Procedimientos de Enfermería para Canulación Cardíaca en Cirugía Extracorpórea o en By pass Cardíaco

RESUMEN

El objetivo de este artículo es dar unas escuetas nociones a los enfermeros instrumentistas que se incorporan en el Área Quirúrgica del quirófano de Cirugía Cardíaca, en el Hospital "Virgen de la Victoria de Málaga". Se trata del procedimiento de inserción de cánulas en el corazón, que permite la derivación cardiopulmonar en cirugía cardíaca y así facilitar que el corazón se encuentre en reposo y sin

sangre mediante la derivación temporal del flujo sanguíneo a un circuito extracorpóreo que reemplaza funcionalmente al corazón y a los pulmones.

PALABRAS CLAVE

Extracorpórea, Bypass, Canulación, Protocolo, Procedimiento, CCV.

Introducción

La canulación es la técnica que consiste en la introducción de cánulas en el corazón con el propósito de hacer posible la circulación extracorpórea (C.E.C.), la parada del corazón y la cirugía a corazón abierto en el ser humano.

Este proceso, a pesar de ser complejo y sofisticado, en la actualidad resulta relativamente seguro, eficaz y común. Esta técnica se suele aplicar a toda la cirugía de corazón abierto, excepto en muchos de los By-pass aorto-coronarios en los que se utilizan otras técnicas quirúrgicas que no necesitan la C.E.C.

Realizando una definición más estricta, la canulación cardíaca es el procedimiento por el cual se establece un Sistema de Circulación Sanguínea Extracorpórea a través de unas Cánulas que se introducen en el corazón, conectadas a una máquina externa que hace la función del corazón. También se le conoce como derivación cardio pulmonar (by-pass cardio pulmonar).

Por lo tanto, el objetivo del Sistema de Circulación Extracorpórea, es facilitar que el corazón se encuentre en reposo y sin la sangre mediante la derivación temporal del flujo sanguíneo a un circuito extracorpóreo que reemplaza funcionalmente al corazón y a los pulmones⁽¹⁾, ayudando a suministrar sangre rica en oxígeno al cerebro y otros órganos vitales del organismo y, por lo tanto, proporcionando el equivalente al gasto cardíaco basal, bajo las circunstancias de perfusión, realizando un trabajo contra un moderado gradiente de presión. Este dispositivo también bombea sangre, suministra oxígeno, elimina el dióxido de carbono de la sangre y suministra la anestesia para mantener al paciente dormido durante la cirugía.

Funciones y componentes del circuito cec.

Al realizar este proceso, se gestionan diferentes aspectos:

- *Ventilación.* Facilitar la eliminación de CO₂ y sostener el PaCO₂ en el rango adecuado. La disminución de la temperatura corporal provoca el descenso de la producción de CO₂ y por consiguiente requiere menos ventilación con el oxigenador.
- *Oxigenación.* Proporcionar un transporte adecuado de O₂ a la sangre, manteniendo en PaO₂ en rangos adecuados.

Enfermero Quirófano CCV. UGC Corazón
Auxiliar Administrativo. Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.

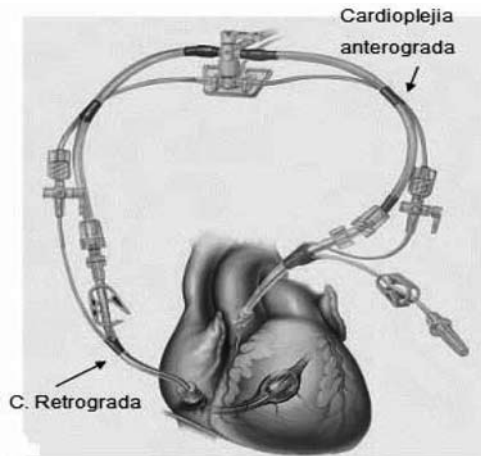


FIGURA 1.

Circuito de cardioplejia.

- **Circulación.** Conservar una presión de perfusión y un flujo adecuado, mientras se reduce la hemólisis de la sangre debido a la presiones de flujo extracorpóreo, disminuyendo los niveles de hemoglobina libre que es tóxica para el organismo.
- **Regulación de la temperatura:** Hay una disminución del metabolismo corporal con la hipotermia por la parada cardíaca hiperpotasémica lácida y entrada en C.E.C que tiene intercambiador de calor. La hipotermia admite una reducción del flujo sanguíneo sistémico. Si la hipotermia se lleva a unos límites profundos es posible que tolere una parada circulatoria completa de hasta 45 minutos (Rango de 16° a 20° C de temperatura nasofaringea).
- **Enfriamiento intravascular** (anterógrado y retrogrado) mediante la cardioplejia que disminuye la temperatura del miocardio aproximadamente desde 8° a 12° C.
- **El enfriamiento tópico** mediante la aplicación por parte del cirujano de hielo picado o suero salino frío. Estas dos últimas medidas son complementarias a la parada cardíaca hiperpotasémica lácida que se utiliza para proteger al corazón y la conservación del miocardio hipotérmico.

Los componentes básicos del sistema son el circuito, constituido por un oxigenador de membrana con un reservorio de armazón duro (fig. 1) y un sistema de administración de cardioplejia. (fig. 11). La sangre sin saturación sale de la vena cava a través de una cánula insertada en ella y se drena por gravedad a través de unos tubos de calibre grande, al reservorio venoso que forma parte del oxigenador.

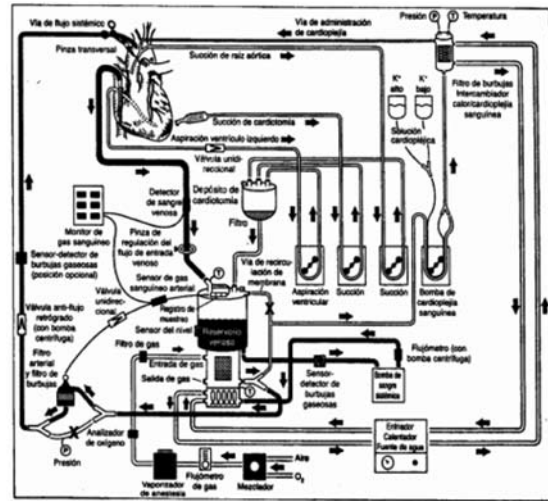


FIGURA 2.

Circuito de C.E.C.

Posteriormente la sangre es drenada desde el reservorio por la bomba de flujo sistémico (rodillo o centrífuga) y es bombeada a través del intercambiador de calor (forma parte el oxigenador), atraviesa un filtro arterial donde se atrapan las burbujas y retorna al sistema circulatorio por una cánula arterial insertada en la aorta ascendente. El cebado del sistema se realiza a través de una línea de recirculación desde la salida del oxigenador que luego se mantendrá pinzado durante C.E.C.⁽³⁾ (fig. 2)

Técnica de canulación en C.E.C.

Este procedimiento lo realizan los cirujanos/as con el enfermero/a instrumentista. Se trata de una técnica que requiere soltura en su manejo, ya que se suele realizar con mucha rapidez puesto que va en ello la vida del paciente. El proceso de conexión al by-pass cardio-pulmonar (fig. 5) consiste en hacerlo de forma que requiera la mínima adaptación por parte de quien lo realiza. Por ello se deben seguir unos pasos muy protocolizados en cuanto a la técnica. A continuación se describirán tanto el material necesario para su realización como las diferentes acciones que se llevan a cabo.

Material

Para la realización de este procedimiento se precisan equipos completos para CEC (habitualmente suministrados por el enfermero perfusionista), compuestos de:

1. Línea de aspiración en tubo PVC con scotch (pegatina de colores que identifica cada tubo) de color amarillo.

2. Línea de Vent en tubo de PVC con scotch de color rojo.
3. Línea de aspiración de cardioplejia en tubo PVC con scotch de color azul.
4. Línea de perfusión de Cardioplejia.
5. Línea arteriovenosa en tubo Tygon® compuesto de dos partes: Línea venosa con scotch de color azul y línea arterial con scotch de de color rojo.

Procedimiento de Canulación: Pasos previos

Antes de proceder a la introducción de las cánulas se debe purgar el aire de los tubos de las dos líneas CEC, tanto la arterial como la venosa y poner clamp de tubo en sendas líneas, cortándolas posteriormente. Antes del clampaje hay que tener especial cuidado en golpear el tubo para movilizar las posibles burbujas de aire que se hayan podido quedar, sobre todo en la línea arterial. Esto evita que dichas burbujas pasen al torrente circulatorio.

En la canulación bicaval (válvula mitral y tricúspide) se pone una Y en la línea venosa de retorno y se llena con Suero Fisiológico. Se ponen dos clamps en ambas ramas de la Y, en vez de uno, como es lo



FIGURA 3.

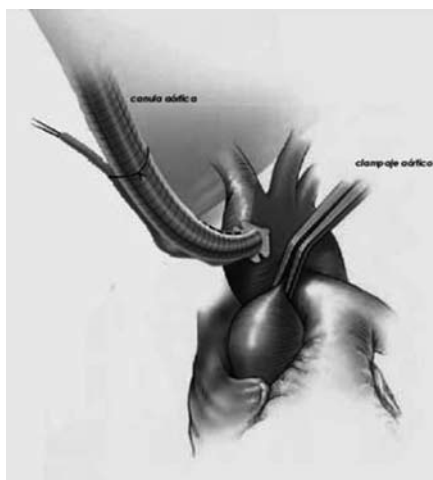


FIGURA 4.

Inserción cánula aórtica y clampaje aórtico.

habitual. A continuación, se le dan al cirujano ayudante los tubos de aspiración, la línea amarilla para el aspirador de la bomba y la línea roja para vent (si no se abre cavidad cardiaca izquierda) o la gusana (si se abre). Inmediatamente se le dan los tubos de la línea azul (aspirador cardioplejia) y línea de cardioplejia (con una pinza de Kocher para sujeción al campo quirúrgico). La cardioplejia es una solución que se utiliza como protección miocárdica. Se utiliza dentro de un proceso con el que se pretende evitar la lesión isquémica en el miocardio durante el periodo de clampaje en la cirugía que requiere C.E.C. El objetivo es el aporte de oxígeno al miocardio e hipotermia durante el tiempo que el corazón está excluido de la C.E.C.

El procedimiento quirúrgico de preparación de inserción de las cánulas se realiza con suturas, que se dan, para el corazón, en bolsa de tabaco, y así introducir las cánulas de tal forma que queden adaptadas a dicha bolsa, permanezca estanco el sistema y no pierda sangre (Ver Tabla 1).

Procedimiento de Canulación: Proceso quirúrgico de inserción de las Cánulas.

Los tubos o cánulas deben ser transparentes, hidrófobos y con tensiones superficiales bajas, químicamente inertes y resistentes a la trombosis, con superficie interna lisa y con baja resistencia al flujo, con mínimo volumen de cebado. Deben tener tolerancia al empleo de bomba, estar reforzados en alambre para impedir retorcerse y estar disponibles para utilizarlos en accesos arteriales o venosos⁽⁴⁾.

Canular la aorta descendente.

Esta cánula tiene la finalidad de perfundir la sangre al torrente circulatorio una vez ha sido oxigenada. Hay muchos tipos de cánulas distintas con una

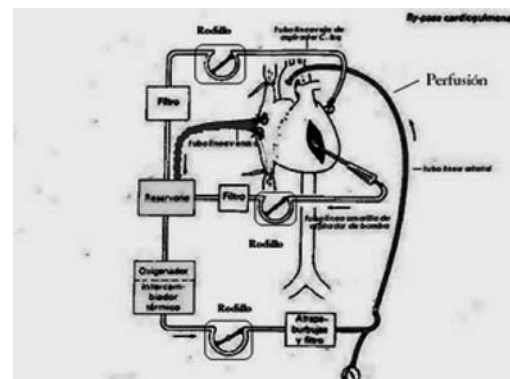


FIGURA 5.

Extracto del Circuito de C.E.C. de perfusión arterial y de drenaje venoso.

variedad de configuraciones para acomodarse a las necesidades de cirujano (fig. 3). Las ayudas del refuerzo de alambre impiden que la cánula gire sobre sí misma. Los tamaños que existen en el mercado están diseñados para una gran variedad de pacientes y poseen conectores 3/8 estándar.

El procedimiento de canulación es el siguiente: Se hace una incisión con el bisturí del 11. Se da una seda fuerte, por ejemplo del 2 para fijar la cánula al pasahilo. Clamp. Tijera para cortar hilo. Se da la línea de perfusión o arterial, quitando el clamp puesto para conectar a la cánula. Cangrejo para fijar el tubo al campo, ya que con cualquier enganche se podría salir la cánula (fig. 4).

Canular cava:

Con la introducción de esta cánula se persigue que la sangre sin saturación salga de la vena cava. Se drena por gravedad, través de un o unos tubos de calibre grande, al reservorio venoso que forma parte del oxigenador.

El procedimiento de canulación es el siguiente: Bisturí del 11. Bengolea para dilatar aurícula. Cánula de cava con el clamp puesto en ella, cuando son dos cavas. Si es única la cánula de cava de 36/46, se da sin poner el clamp, puesto que en ese caso suelen traer introductor. Seda del 2. Tijera. Se da el tubo de línea venosa quitando el clamp puesto. (fig. 6 y 7).

Canular retroplejia o cardioplejia retrograda.

El objetivo de esta cánula, es la introducción de la cardioplejia en sentido contrario, desde el seno coronario hasta los ostium coronarios, cuya finalidad es la protección miocárdica, manteniendo tanto el aporte de oxígeno al miocardio como la hipotermia.

El procedimiento de canulación es el siguiente: se van entregando Bisturí del 11. Bengolea para dilatar. Cánula de retroplejia o cardioplejia retrograda. Seda del 2. Tijera. (fig. 8 y 9).

Cánula anterograda o raíz de aorta.

El objetivo de esta cánula es la introducción de la cardioplejia tanto por la rama de la arteria coronaria izquierda como por la derecha a través de los ostium coronarios. También se puede utilizar para la extracción de burbujas de aire en la reperfusión después del desclampaje aórtico, evitando que pase al torrente circulatorio (el paciente se sitúa en posición de Trendelenburg).

El procedimiento de canulación es el siguiente:

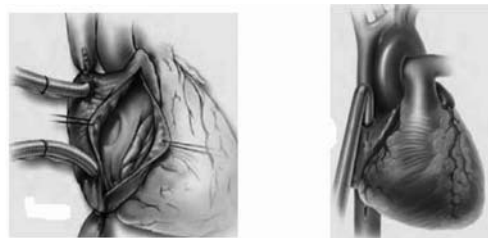
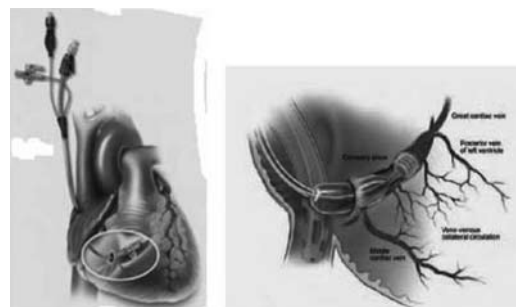


FIGURA 6.
Inserción cava doble y cava única.



FIGURA 7.
Cánula cava recta y de ángulo recto.



FIGURAS 8 Y 9.
Cánula de retroplejia o cardioplejia retrograda.

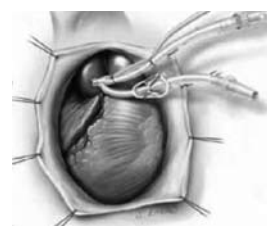


FIGURA 10.
Cánula raíz de adulta.

Se utiliza para el drenaje de la raíz aórtica para la administración de la solución de cardioplejia y para una perfusión rápida y segura de las arterias coronarias durante períodos de tiempo de hasta seis horas en C.E.C. Se da la Cánula de Raíz de aorta cerrado el clan propio y un mosquito (fig. 10)

Cánula de vent

Su finalidad es la aspiración de las cavidades izquierdas. Se coloca en la aurícula y se conecta al tubo de la línea roja, cuando es válvula aórtica. El procedimiento de canulación es el siguiente:

Se conecta al tubo de la línea roja cuando es válvula aórtica, para aspirar cavidad izquierda. Se entrega Bisturí del 11, Bengolea para dilatar, Tijera, Gusana en vez del Vent cuando se abre cavidades izquierdas (válvula mitral, la línea roja se conecta la gusana para aspirar dicha cavidad).

Precauciones de enfermería

Fundamentalmente han de tenerse muy en cuenta dos cuestiones, por su especial relevancia y por estar a cargo de la enfermera responsable. Así, cuando se da el tubo de la línea venosa, que lleva puesta la Y con clamps en sus ramas, nunca se deben quitar los dos clamps a la vez, ya que a veces comienza a funcionar la C.E.C. cuando se conecta una de las dos cánulas de cava, y ello provocaría el descebado del circuito. Y por último, cuando se purgue el aire de los tubos de las dos líneas C.E.C en el proceso previo a la canulación, hay que tener especial cuidado de que no haya ninguna burbuja de aire, sobre todo en la línea arterial.

Conclusiones

El objetivo que se ha perseguido con el presente trabajo ha sido dar a conocer a los profesionales ajenos al área de quirófanos los pormenores de un

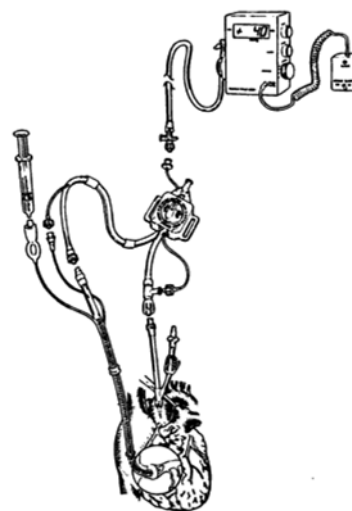


FIGURA 11.
Circuito de C.E.C..

procedimiento que requiere una concentración elevada y un conocimiento exhaustivo por la potencial aparición de problemas asociados a la mala praxis. Esperamos haberlo conseguido y acercar así a todos los enfermeros de otras áreas asistenciales una parte de nuestra labor diaria.

Tipos de suturas	Tamaño	Cantidad	Características	Observaciones
Ticron®	2/0. Aguja de 20mm.	2 unidades	Sutura de poliéster no absorbible trenzado revestido con silicona	Para hacer bolsa canular aorta descendente
Ticron®	2/0. Aguja de 25mm.	1 unidad	Sutura de poliéster no absorbible trenzado revestido con silicona	Para hacer bolsa cuando hay una sola Cava que canular
Prolene®	3/0.	1 unidad	Monofilamento de polypropylene no absorbible	Cuando se canulan la dos cavas: Prolene para canular la cava superior y Ticron para la cava inferior
Ticron®	2/0. Aguja de 25mm.	1 unidad	Sutura de poliéster no absorbible trenzado revestido con silicona	
Prolene®	3/0.	1 unidad	Monofilamento de polypropylene no absorbible	Para bolsa del vent montada en un porta largo al revés
Prolene®	4/0.	1 unidad	Monofilamento de polypropylene no absorbible	Para bolsa de retroplejia montada en un porta al revés
Prolene®	4/0.	1 unidad	Monofilamento de polypropylene no absorbible	Para bolsa de raíz de aorta

Nota: Después de cada sutura se da pasahilo o torniquete y una Pinza de Kocher, cuya función es la de adaptar la bolsa a la cánula y comprimir los tejidos alrededor de ella, impidiendo la salida de sangre.

TABLA 1. Diferentes tipos de sutura para la bolsa "de tabaco" en la canulación.

Bibliografía

- Hensley, Martin y Gravlee. Anestesia en Cardiología Cap. 19. Barcelona 2007. Editorial Marban. 529.
- Braunwald E. Determinants and assessment of cardiac function. N Engl J Med. 1977 Jan 13; 296(2):86-9.
- Engelman RM, Pleet AB, Rousou JA, et al. Influence of cardiopulmonary bypass perfusion temperature on neurologic and hematologic function after coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg 1999; 67:1547-1555.
- Hines R, Barash P. Right ventricular Performance. In Joel Kaplan. Cardiac Anesthesia, ed. 3a. 1993. Cap. 19 : 402.
- Smiht A, Grattan A, Harper M, Royston D, Riedel Bj. Coronary revascularization. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2002.