

80 11208  
24



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"  
Instituto Mexicano del Seguro Social

"EXPERIENCIA EN LA COLOCACION Y MANEJO  
DE EL CATETER DE HICKMAN EN EL  
H. E. C. M. R."

## TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE;  
ESPECIALIDAD EN  
CIRUGIA GENERAL  
P R E S E N T A :

DR. MIGUEL ADOLFO RESENDIZ  
ESPINOZA DE LOS MONTEROS



IMSS

ASESOR DE TESIS,  
DR. FERNANDO DEL VALLE BAYONA

MEXICO, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

Introducción	1
Composición del catéter	4
Técnicas de colocación y vías de acceso	6
Cuidados del catéter de Hickman	12
Complicaciones en el manejo de el catéter de Hickman	13
Criterios para el retiro de el catéter de Hickman	16
Criterios para colocación de el catéter de Hickman	17
Contraindicaciones para colocar el catéter de Hickman	18
Complicaciones en el manejo de el catéter de Hickman	19
Material y Métodos	20
Resultados	26
Tablas	28
Discusión	32
Conclusiones	38
Bibliografía	42

## INTRODUCCION

La presente tesis muestra la experiencia en la colocación y manejo del catéter de Hickman en el Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza.

Es bien que a través de la Historia de la Medicina, siempre ha significado un reto para el médico el manejo de líquidos y aplicación de medicamentos por vía endovenosa, para lo cual se han ideado diferentes tipos de instrumentos para realizar el acceso venoso del paciente, inicialmente fueron hechos con madera y eran rígidos, con el paso del tiempo han sufrido muchas modificaciones, de tal suerte que en la actualidad son fabricados con materiales muy inertes, y ofrecen además, la ventaja de ser de diferentes calibres.

Surge un gran problema cuando el médico se enfrenta a pacientes que necesitan un acceso vascular por tiempo prolongado o indefinido, y que además presentan alteraciones nutricionales e inmunológicas importantes o bien que no existen venas periféricas adecuadas para venpunción. Entonces piensa el médico que la solución a su problema es el cambio frecuente de los catéteres periféricos de polietileno, y con esto evitar infecciones al paciente, para sorpresa de él, observa que dicha medida no resuelve su problema, y si provoca que el paciente, tenga cada vez menos vías de acceso vascular periférico, consecuencia de las múltiples punciones a que son sometidos estos pacientes. por otro lado, la evolución en el manejo terapéutico de los pacientes con afecciones neoplásicas ó hematológicas, abre la puerta a nuevos medicamentos, que son altamente agresivos al endotelio vascular, ocasionándole a los pacientes flebitis muy importantes y fleboesclerosis consecuente.

Como si el problema por si mismo no fuera difícil de resolver, se agrega al mismo el surgimiento de la Nutrición Parenteral Total, la cual ofrece un gran beneficio a los pacientes con las características mencionadas en párrafos anteriores

sin embargo las soluciones que se necesitan para tal fin son altamente irritantes para las venas periféricas por la gran concentración de glucosa que contienen, lo cual favorece en forma muy importante la presencia de trombosis venosa, a pesar de ser instaladas en sitios con flujo sanguíneo elevado, para resolver este problema surge la siguiente solución: colocar un catéter en la aurícula derecha vía la vena subclavia, haciendo dolor por punción percutánea de la vena subclavia, pero el problema no queda resuelto, ya que el calibre del catéter utilizado es muy pequeño y solo puede ser empleado para administrar las soluciones de Nutrición Parenteral, obligando a colocar un catéter periférico para administrar al paciente otro tipo de soluciones y medicamentos endovenosos.

A partir de este momento se ensayan diferentes formas de manejo en relación a las vías de acceso vascular, sin embargo no se encontraba la manera más idónea de resolver el problema, hasta que, en la década de los setentas surge un catéter largo que además es blando y ofrece la ventaja de ser fabricado a base de Silicón que es más inerte que los materiales anteriores. Los pioneros en estas investigaciones fueron el Dr. J. W. Broviac y Dr. Robert O. Hickman, con el surgimiento de este catéter se resuelve otro gran problema, ya que el calibre del catéter permite administrar medicamentos, soluciones y derivados sanguíneos que son de gran valor para los pacientes.

El surgimiento de estos catéteres disminuye en forma muy importante el problema de infecciones en los sitios de punción periférica, además de las flebitis, esto sobre todo en pacientes inmunocomprometidos o bajo tratamiento con quimioterapia.

Con el paso del tiempo y aunado al avance científico y tecnológico el catéter de Hickman ha sufrido modificaciones en relación a los materiales de fabricación del mismo, utilizando cada vez materiales más inertes. Además surgen los catéteres de Hickman de doble lumen, aumentando aún más los beneficios para el paciente, ya que están compuestos por dos catéteres de Hickman unidos perfectamente, esto permite tener dos vías de acceso separadas por la misma flebotomía, también ya existen catéteres de Hickman de tres lúmenes, este catéter viene a ser el sueño de los antiguos médicos ya que permite tener

una vía central para toma de PVC, por otro lumen se pueden administrar las soluciones de Nutrición Parenteral Total, y por la otra luz del catéter se pueden administrar soluciones cristaloides o bien tomar muestras sanguíneas para exámenes de laboratorio.

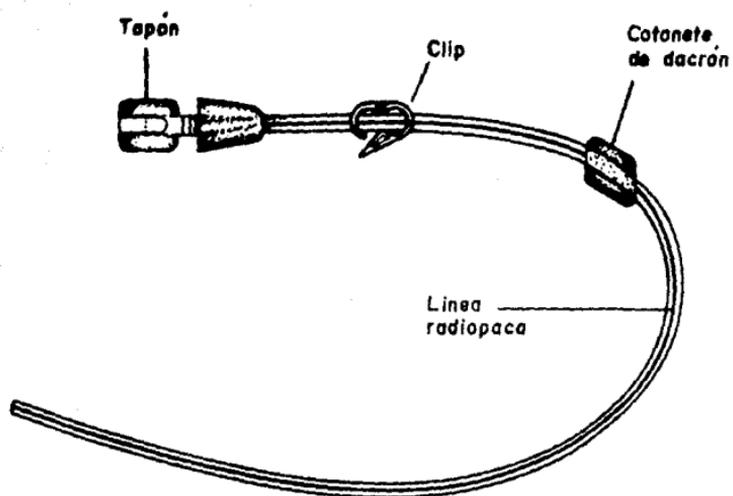
De aquí que surja la inquietud por mostrar la experiencia de nuestro Hospital en relación a la colocación y manejo de estos catéteres, lo cual es trascendente ya que en la literatura médica nacional hay muy poca experiencia reportada en relación al tema, y sobre todo con pacientes adultos.

## COMPOSICION DEL CATETER

El catéter de Hickman tiene una longitud aproximada de noventa centímetros, está fabricado a base de Silastic (1), cuenta también con un cotonete, el cual está hecho con dacrón, este se encuentra a treinta centímetros de la tapa del catéter. El cotonete de Dacrón actúa como un cuerpo extraño iniciando una reacción inflamatoria crónica que crea una barrera fisiológica y física a la migración bacteriana en el túnel subcutáneo y finalmente dentro del compartimiento intravascular. El crecimiento fibroso durable, elimina el movimiento del cateter dentro del túnel subcutáneo durante la actividad del paciente. (1) El catéter cuenta con un tapón, el cual es de plástico y tiene rosca, lo cual evita la presencia de fugas o contaminación externa del catéter, finalmente el catéter está provisto de un clip de seguridad, el cual ocluye totalmente la luz del catéter mientras no sea utilizado. (Figura 1)

Otra ventaja que ofrece el catéter de Hickman, es la presencia de una línea radiopaca en toda su longitud, esto permite verificar su localización exacta sin colocar en el catéter medio de contraste, que en un momento dado pudiera ser fuente de contaminación para el mismo.

Por último, las características del catéter, construido a base de elastómeros de silicona, reducen el riesgo de oclusión del catéter, trombosis venosas y formación de capas de fibrina dentro de la luz del cateter. (1)



Composici3n del cat3ter de Hickman

## TECNICAS DE COLOCACION Y VIAS DE ACCESO

La técnica clásica de colocación del catéter de Hickman fue descrita por los dors. David M. Heimbach y Tom D. Ivey (2) e implica los siguientes pasos:

El sitio que recomiendan estos autores para la localización de la punta del catéter es la aurícula derecha, por otro lado, el sitio de entrada del catéter a nivel de la piel (contraabertura) se localiza en la parte media de la cara anterior del tórax, a nivel de la línea medio clavicular, de tal forma que en las mujeres, la parte libre del catéter se pueda colocar en tre ambas glándulas mamarias. Prefieren la vena cefálica como vía de acceso para la colocación del catéter, como una salvedad es necesario que este acceso no haya sido utilizado previamente.

En cuanto a la técnica quirúrgica, refiere que el acto quirúrgico se puede realizar bajo anestesia local, con el paciente en decúbito dorsal, y posteriormente se procede a infiltrar piel y tejido celular subcutáneo con xilocaina, esto a nivel del surco deltopectoral, posteriormente se realiza una pequeña incisión longitudinal a nivel del surco deltopectral, se identifica la vena cefálica la cual se refiere, se procede a realizar el túnel subcutáneo el cual se hace con una pinza uterina siguiendo el trayecto que permita el sitio de entrada del catéter a nivel de la piel ya mencionada en parafos anteriores, es importante recordar que el cotonete de dacron es de jado a dos cms. de distancia del sitio de entrada del cateter a nivel de la piel, se mide el catéter en forma externa para que la punta del mismo quede en la aurícula derecha, finalmente se corta el excedente del catéter y se procede a pararlo por el túnel subcutáneo, se realiza la flebotomía en la vena cefálica y se pasa el catéter, se procede a ligar la vena y suturar la herida en forma convencional. Los autores recomiendan la colocación del cateter bajo control fluoroscópico (2).

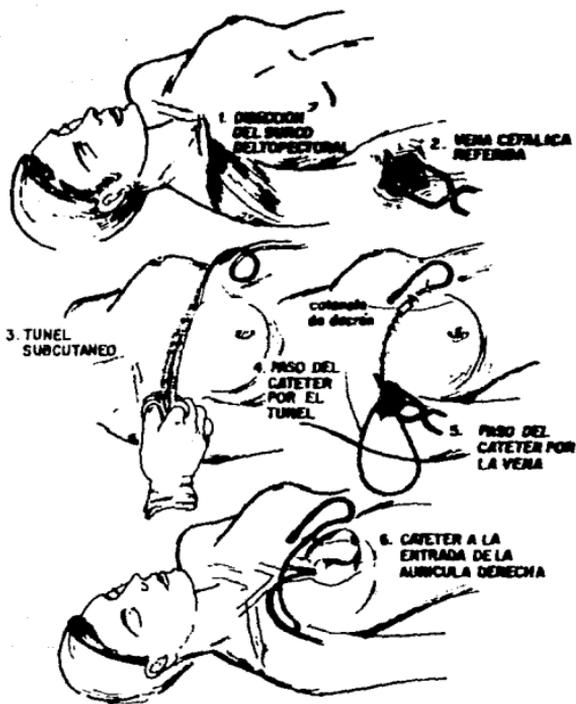
En caso de no poder ser utilizada la vena cefálica, ó es tar trombosada, la vía alterna que usan los drs. Heimbach e Ivey es la yugular interna. (2) Ahora bien, para abordar la yugular interna, realizan una incisión sobre el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo a nivel de su porción media, se rechaza el músculo en forma anterior lo cual permite identificar la vena, se coloca una jareta en la misma con sutura vascular, recomendando los autores para tal fin la pared lateral de la vena, se pasa el catéter por la flebotomía realizada en medio de la jareta, se anuda la jareta y se procede a suturar la herida en forma convencional. (2) Además hay que realizar una prolongación del tunel subcutaneo hacia el cuello pasando el catéter en forma supraclavicular.

Otros autores (Leslie, George, Cuch, Cierney y Mader) - prefieren la colocacion del cateter por medio de punción percutanea de la vena subclavia o yugular externa realizando también un túnel subcutáneo pero exteriorizando el catéter a nivel del pectoral mayor (1,3,4,5), dejando el cotonete de Dacron a un centímetro del sitio de entrada del catéter en la piel, así mismo colocan una jareta en la piel que rodea al cateter, esto lo realizan con la finalidad de evitar movilización del catéter (3,5,6,7)

Los doctores Kirkemo y Jhonston hacen una pequeña modificación a la técnica mencionada (4), ya que ellos realizan la punción subclavia bajo control fluoroscópico, y para verificar que la punción efectivamente se realizó en la vena subclavia, pasan un poco de medio de contraste, si la punción es correcta continuan los pasos para colocación del cateter que son similares a los ya referidos, por lo cual no los repetiremos. Solo modifican la distancia a la cual dejan el cotonete de dacron, de tal forma que los autores prefieren dejarlo a 3 cms. (3,4)

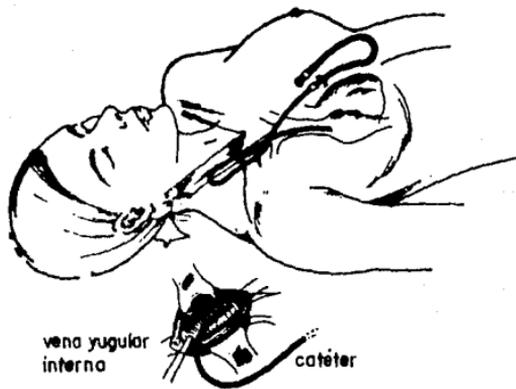
Analizando las técnicas de colocación del catéter, vemos que las vías de acceso al sistema venoso para la colocación de el cateter de Hickman son: Vena cefálica, Vena yugular externa, Vena yugular interna, y Vena Subclavia.

La literatura recomienda como vía de acceso en pacientes con trombocitopenia, la vena yugular externa derecha (8), ya que permite un abordaje más directo a la circulación central, y la técnica quirúrgica a este nivel permite que el sangrado transoperatorio sea mínimo.



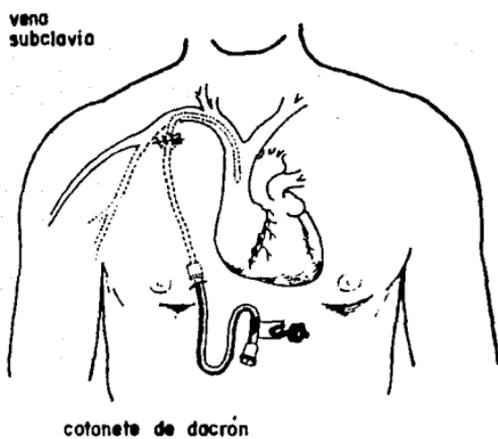
Técnica tradicional de los Drs. Heimboch e Ivey

Fig. 1



**Colocación del catéter a través de la vena yugular interna .**

**Fig. 1**



Colocación del catéter por la vena subclavia

Fig. 1

## CUIDADOS DEL CATETER DE HICKMAN

Lo más importante para el cuidado de los catéteres, radica en usar una técnica estéril estricta para su manejo (9)

Es importante realizar cambio del apósito estéril que cubre al catéter, por lo menos tres veces a la semana, así mismo el sitio de exteriorización del catéter en la piel debe ser limpiado con alcohol y posteriormente Isodine, el cual también se retira, se sugiere en la literatura colocar pomada de isodine en el sitio de exteriorización del catéter, así también es preferible cubrirlo con tela de poliuretano transp. (9)

Es importante heparinizar el catéter cuando no se utiliza, para tal fin se sugiere el uso de cinco mlt. de solución fisiológica y heparina a razón de 10 U por mlt. y debe realizarse cada veinticuatro horas el procedimiento. (9) Cuando el catéter no tiene un buen retorno sanguíneo se puede utilizar urokinasa a la dosis de 5000 U, se deja la dosis en el catéter por 30 minutos y posteriormente se aspira, si aún persiste disfuncionando el catéter se repite nuevamente la maniobra

Hay otros autores que también heparinizan el catéter, pero con dosis diferentes de heparina, ellos utilizan tres mlt. de solución fisiológica a razón de 100 Us. de Heparina por cada mlt., repitiendo la maniobra cada doce horas (10)

## COMPLICACIONES EN EL MANEJO DE EL CATETER DE HICKMAN

En la literatura se han mencionado las siguientes complicaciones durante el manejo del catéter de Hickman:

- a) Migración del catéter de Hickman posterior a colocación percutánea vía la vena subclavia derecha (11), y esta complicación se relacionó con la falta de tunelización del catéter, - por tanto, la solución a este problema fue realizar un túnel subcutáneo y fijar el catéter (11).
- b) Formación de una dilatación en el trayecto del catéter, - siendo esta complicación consecuencia de la mala calidad en el material de fabricación del catéter, esta complicación se detectó porque el paciente refería dolor a nivel del cuello -- cuando se utilizaba el catéter, la solución al problema fue retirar el catéter y colocar uno nuevo (12)
- c) Presencia de Tiroiditis, presentándose esta complicación posterior a la aplicación de quimioterapia por el catéter de Hickman. Analizando el problema se llegó a la conclusión de que el catéter había migrado, de tal forma que la quimioterapia se infundió en la vena tiroidea inferior (8), la solución fue retirar el catéter y colocarlo nuevamente por la vena yugular interna (8) no habiendo problemas después de esta recolocación
- d) Trombosis venosa, esta situación representa la complicación más frecuente que se reporta en la literatura médica (9) habiendo casuísticas hasta con un 17% de este tipo de complicación (9).
- e) Neumotórax, estando esta complicación en íntima relación a la colocación percutánea de el catéter por la vena subclavia sin embargo no es una complicación frecuente (3)
- f) Celulitis, a nivel de la herida quirúrgica ó el túnel subcutáneo la cual se presenta posterior a la colocación del catéter (13)

g) Trombosis Pulmonar secundaria a trombosis de la vena cava superior, y esta a consecuencia de la colocación del cateter de Hickman (14).

Los pacientes que presentaron este problema casi siempre solo manifestaban discreto dolor torácico (14), en cuanto se documentó el diagnóstico de trombosis pulmonar los pacientes recibieron manejo con estreptokinasa IV por 72 hrs. y posteriormente terapia de sostén con Warfarina, siendo los resultados obtenidos satisfactorios. (14)

h) Arritmias Ventriculares, causadas por el paso del catéter a través de la válvula tricúspide, (15) al recolocar el catéter en la vena cava superior se resolvió el problema por completo (15).

i) Colonización del catéter de Hickman, esta complicación fue secundaria a la infección del Tapón del catéter, tal situación se demostró al tomar cultivo de la tapa del catéter y hemocultivo el cual se tomó por vía periférica, aislándose el mismo tipo de germen. (9 y 10) El problema se resolvió retirando el catéter y dando antibióticos a los pacientes por un tiempo promedio de 7 a 10 días después de lo cual se colocó nuevamente otro catéter.

j) Oclusión Fatal de la Válvula Tricúspide, es una complicación rara pero se relaciona con la presencia de trombosis infectada gigante a nivel de la aurícula derecha (16), es común que los pacientes desarrollen también trombosis de la vena cava superior, y todo lo anterior posterior a la colocación del catéter. Esta complicación tiene una morbimortalidad muy alta. De aquí que los autores, recalquen que ante la presencia de fiebre recurrente sin origen aparente se debe pensar en la presencia de trombosis de la aurícula derecha (16). La conducta terapéutica en estos pacientes es: retirar el catéter de Hickman, iniciar heparina, y llevar a cirugía al paciente para retiro del trombo intraauricular y finalmente usar terapéutica trombolítica (16).

k) Otra complicación que es frecuente encontrar es la infección a nivel del sitio de exteriorización del catéter, la cual posteriormente se hace extensiva al túnel subcutáneo y esto ocasiona en la mayoría de los casos que el catéter tenga que ser retirado. El problema se maneja con antibióticos y curaciones. (13)

l) Misceláneas: embolia gaseosa, lesión inadvertida del catéter al momento de su colocación que posteriormente se manifiesta por la presencia de extravasación de los líquidos administrados a través de él.

## CRITERIOS PARA EL RETIRO DE EL CATETER DE HICKMAN

A continuación se refieren los criterios de retiro del catéter de Hickman que se reportan en la literatura médica al respecto:

- a) Cuando el paciente ya no amerita una vía central (2,9,11)
- b) Cuando se sospecha la presencia de sepsis, sin evidencia anatómica del sitio de infección (1,12)
- c) Presencia de exudado purulento en el sitio de entrada del catéter en la piel (13)
- d) Perforación del catéter. (13 y 14)
- e) Oclusión persistente del catéter, (3, 14)
- f) Colonización del catéter. (12)
- g) Dislocación accidental del catéter. (8, 11)
- h) Infección del cotonete de dacrón. (17)
- i) Infección severa del lúnel subcutáneo (17)
- j) Obstrucción repetida del catéter acompañada de trombocitopenia (17).

## CRITERIOS PARA COLOCACION DEL CATETER DE HICKMAN

En la literatura se define muy bien cuáles pacientes deberán recibir el beneficio de un catéter de Hickman, así tenemos que los criterios sugeridos son:

- a) Pacientes que ameritan acceso venoso por más de un mes (18)
- b) Aplicación de quimioterapia (18, 19)
- c) Aplicación simultánea de quimioterapia y Nutrición Parenteral Total. (10, 20)
- d) Aplicación exclusivamente de Nutrición Parenteral Total. (10 y 20)
- e) Aplicación por tiempo prolongado de antibióticos. (10)
- f) Transplante de médula ósea. (10)

## CONTRAINDICACIONES PARA COLOCAR EL CATETER DE HICKMAN

En cuanto a las contraindicaciones para colocar el catéter de acuerdo a la literatura, estas son pocas, lo cual permite tener un margen de seguridad muy amplio al colocar los catéteres.

Así tenemos que las contraindicaciones para colocar un catéter de Hickman son:

- a) Pacientes con evidencia de septicemia, o gran probabilidad de desarrollarla. (8)
- b) Evidencia de retirar el catéter en poco tiempo, entendiéndose por poco tiempo menos de cuatro semanas. (8)
- c) Vasos trombosados que puedan infectarse fácilmente. (8)
- d) Trombocitopenia severa. (8)

## COMPLICACIONES EN EL MANEJO DE EL CATETER DE HICKMAN

En la literatura se han mencionado las siguientes complicaciones durante el manejo del catéter de Hickman:

Migración del catéter de Hickman, posterior a colocación percutánea, vía la vena subclavia derecha (11), y esta complicación se relacionó con la falta de tunelización del catéter, por tanto, la solución a este problema fue realizar un túnel subcutáneo y fijar el catéter (11).

Formación de una dilatación en el trayecto del catéter, siendo esta complicación consecuencia de la mala calidad en el material de fabricación del catéter, esta complicación se detectó porque el paciente refería dolor a nivel del cuello cuando se utilizaba el catéter, la solución al problema fue retirar el catéter y colocar uno nuevo (12)

## MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes a los que se les colocó catéter de Hickman en el periodo comprendido entre Enero de 1987 a Diciembre de 1989.

Todos los catéteres fueron colocados por el Servicio de Cirugía General del Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza. Inicialmente utilizamos la técnica de colocación descrita por Heimbach y Ivey (2), posteriormente modificamos la técnica quirúrgica para adaptarla a nuestro medio.

Los criterios de inclusión utilizados en el estudio fueron:

- a) Pacientes con Enfermedad Oncohematológica en protocolo de Hickman.
- b) Pacientes que ameritaban vía de acceso venoso por largo tiempo y no podían ser canalizados por venas periféricas, ya que presentaban esclerosis secundaria a venooclisis y/o venopunciones.
- c) Pacientes que ameritaban Nutrición Parenteral Total por tiempo indefinido y/o domiciliario.
- d) Pacientes programados para transplante de médula ósea.

Algunos de nuestros pacientes reunieron más de un criterio de inclusión.

Los criterios de exclusión fueron:

- a) Pacientes con enfermedad oncohematológica en fase terminal.
- b) Trombocitopenia severa (menos de 20 000 plaquetas).
- c) Presencia de septicemia.

La mayoría de nuestros pacientes tuvieron enfermedad oncohematológica de fondo.

La técnica quirúrgica para la colocación del catéter de Hickman sufrió varias modificaciones en relación a la técnica tradicional (2). La mayoría de nuestros pacientes iniciales tenían la vena cefálica trombosada por administración previa de quimioterapia, lo que nos obligó a cambiar el sitio

de inserción del catéter y realizarlo a nivel de las venas yugulares, prefiriendo la vena yugula externa. Los cambios a la técnica quirúrgica que realizamos fueron: el tipo de incisión a nivel del cuello, la manera de medir externamente el catéter de Hickman para adaptarlo a cada paciente, la forma de realizar el túnel subcutáneo y la localización del sitio de contraabertura para exteriorización del catéter, el tipo de material de sutura que utilizamos para el procedimiento y el control de rayos X, todo ello para adaptarlo a nuestro medio.

La descripción de la técnica quirúrgica que utilizamos es la siguiente: se coloca al paciente en decúbito dorsal, con rotación de la cabeza a la derecha ó izquierda según el caso lo ameritara, se efectua antisepsia con Isodine en forma amplia sobre el área quirúrgica (desde el cuello hasta la sínfisis del pubis), se colocan campos estériles y se procede a realizar infiltración de piel y tejido celular subcutáneo con xylocaína. Se efectúa una pequeña incisión transversa en el cuello en la parte más baja y anterior del triángulo cervical posterior, lo cual permite abordar sin problema la vena yugular externa, cuando por algún motivo esta vena no sirve como acceso venoso (calibre muy pequeño, trombosis, fleboesclerosis etc.), se amplia la incisión en piel en sentido transverso hacia delante, se rechaza el músculo esternocleidomastoideo facilitándose el acceso a la vena yugular interna, esta no se liga en ningún caso ya que se coloca una jareta con material de sutura vascular (Ethibond 5-0) como se refiere en la literatura (2). Se refiere la vena que servirá como vía de acceso vascular intacta y se procede a realizar el túnel subcutáneo. Se mide el catéter en forma externa para cortar el excedente, la forma de medir el catéter es la siguiente: se marca la contraabertura a tres cms. del reborde costal en la línea medio clavicular, se coloca el clip a 2.5 cms del cotonete y este se ubica en la contraabertura, luego se proyecta el catéter siguiendo el trayecto del túnel hasta el cuello, después se di-

rige el catéter hacia el hueco supraesternal y de este hacia el apéndice xifoides. A la mitad de la distancia entre el hueco supraesternal y el apéndice xifoides más dos cms. se corta el catéter, dándonos la medida necesaria para la colocación adecuada de la punta del catéter en todos los casos (fig. 3).

Para realizar el túnel subcutáneo se efectúa una incisión pequeña transversa a tres cms. del reborde costal izquierdo, sobre la línea medio claviclar, se procede a pasar una pinza uterina con una seda del 1 con asa, para realizar el túnel. Es necesario hacer una ó más pequeñas incisiones transversas de relevo en el trayecto del túnel para pasar por esta nuevamente la pinza uterina y terminar el túnel hasta el cuello, procurando en las mujeres, que el túnel pase por el borde interno de la mama sin afectarla y procurando que el espesor del tejido celular subcutáneo sea del mayor grosor posible, esto es, lo más cercano posible a la aponeurosis. De tal manera que queda una seda libre del 1 por el túnel con ayuda de la pinza uterina, esta nos sirve de guía para pasar el catéter sin problemas al anudar el extremo proximal de la seda a la punta del catéter, se jala la seda que a su vez pasa el catéter por el túnel, después se realiza la flebotomía y se pasa el catéter. Se ligan con dermalon 4-0 los extremos de la vena y finalmente las heridas quirúrgicas se suturan unicamente con dermalón 4-0, puntos separados simples, este material de sutura lo usamos en todas las etapas de la técnica, el cotonete de dacrón se deja a 2.5 cms. del sitio de contraabertura en la piel, finalmente siempre fijamos el catéter a la piel con punto simple de dermalon 4-0. En todos los casos se purga, lava y hepariniza el catéter con solución fisiológica y heparina a razón de 10 U de heparina por cada cc de solución, se cubre el catéter con gasas estériles y Steri-Drape (ver fig. 3).

Es importante comentar que los procedimientos quirúrgicos se hicieron bajo anestesia local, solo un paciente ameritó anestesia general.

**Técnica quirúrgica para colocación del catéter de Hickman  
H.E.-C.M.R.**

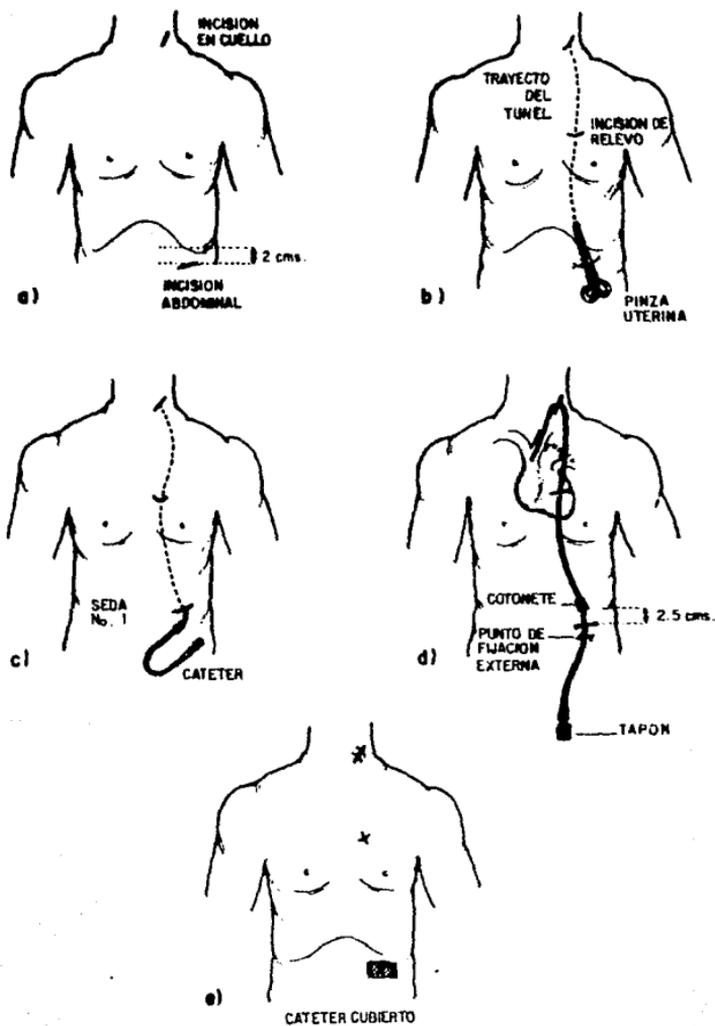


Fig. 2

La posición del catéter la verificamos por medio de - placa AP de tórax, pasando 2 cc de material de contraste hidrosoluble, ya que no contamos con fluoroscopia en todos los casos.

En todos los catéteres se midió su capacidad final, dato anotado en el expediente del paciente, así mismo se anotó la longitud recortada al catéter.

Para el seguimiento fue necesario crear la clínica de catéteres de Hickman, la que era atendida por un médico residente asesorado por un médico de base del servicio de Hematología y Cirugía General, las citas para control de los pacientes se efectuaban cada mes.

Todos nuestros pacientes estuvieron hospitalizados antes y después de la colocación del catéter de Hickman, y tomando en cuenta que el personal de enfermería no estaba familiarizado con el manejo del catéter se hicieron pláticas ilustradas en las cuales se explicó ampliamente la forma de manejo y cuidado del catéter, esto también nos sirvió para unificar criterios.

Así mismo los pacientes y familiares recibieron un adiestramiento en el Hospital, durante el internamiento del enfermo, acerca del manejo y cuidado del catéter en su domicilio el sentido de las pláticas fué teórico práctico.

Se efectuaron encuestas de opinión en la Clínica de catéteres de Hickman, con la finalidad de valorar tolerancia y adaptabilidad de los pacientes a los catéteres de Hickman.

Las complicaciones más frecuentes son obstrucción e infección y se manejaron de la siguiente manera: cuando el catéter disfunciona por la presencia de coágulos el primer paso es colocar heparina, 3 cc. en el catéter y dejarla por una hora, posteriormente si fuera necesario se repite la maniobra, si la obstrucción persiste se utiliza estreptoquinasa a dosis de - 50 000 U. dejandola en el catéter por seis horas, después aspirar y si fuera necesario hay que repetir esta maniobra.

Cuando estas maniobras fracasan como último recurso utilizamos la manipulación del catéter con una guía de catéter

largo tipo Vizcarra, se pasa justamente la longitud del catéter anotada en el expediente del paciente, resolviéndose el problema y quedando el catéter de Hickman permeable.

Cuando los pacientes presentan infección el manejo es diverso. Si la infección se presenta unicamente en el sitio de contraabertura y no es muy agresiva, se maneja con curaciones diarias periódicas, y se toma cultivo del exudado. Las infecciones del túnel ameritan manejo más agresivo, se realiza en estos casos curaciones tres veces al día, irrigando el túnel con solución fisiológica e Isodine, al final se lava exclusivamente con solución fisiológica, en todos estos casos se utilizan antibióticos sistémicos, en todos estos casos también se cultiva el exudado y en caso necesario se modifica el antibiótico de acuerdo con el resultado del cultivo.

Cuando se sospecha colonización del catéter se realiza cultivo del extremo proximal del catéter, del tapón, y se aspira un poco de sangre por el catéter cultivándose esta muestra también, finalmente se les toma a estos pacientes hemocultivo por vía periférica.

Para el manejo de estas complicaciones fue de gran ayuda la Clínica de Catéteres de Hickman.

## RESULTADOS

Durante el período de tiempo que comprendió el estudio se colocaron 25 catéteres, teniendo 14 pacientes del sexo masculino y 11 pacientes del sexo femenino, el rango de edad para la población general del estudio fue de 16-62 años. El rango de edad por sexo fue el siguiente: hombres: 19 a 62 años y mujeres: 16 a 58 años. Los promedios de edad por sexo fueron Hombres: 36 años, mujeres 35 años (tabla 1).

Dieciocho de nuestros pacientes (72%) tuvieron enfermedad oncohematológica de fondo, 4 pacientes (16%) presentaron fístula enterocutánea y ausencia de venas periféricas para acceso venoso, solo un paciente tuvo pancreatitis y representó el 4% de la población, en este paciente se colocó el catéter porque se esperaba estancia hospitalaria prolongada y para administración de medicamentos, soluciones y toma de muestras de laboratorio, dos pacientes (8%) fueron candidatos a transplante de médula ósea (tabla 2).

En todos los casos utilizamos catéteres de Hickman fabricados con silastic de 1 y 2 lúmenes, siendo su capacidad original de 3 cc., distribuidos por Bard los de 2 vías, y por Silmed los de una vía.

En 19 pacientes utilizamos catéteres de una luz representando el 76% y en 6 pacientes se colocaron catéteres de doble lumen, que correspondieron al 24% de los casos (tabla 3).

La vía de acceso fué la vena cefálica en 8 pacientes (32%), la vena yugular externa izquierda en 11 pacientes (44%) la vena yugular externa derecha en 2 pacientes (8%), la vena yugular interna izquierda en 3 pacientes (12%), la vena yugular interna derecha solo la utilizamos en un paciente (4%), la usamos por no tener venas periféricas, yugulares externas incluso, además la paciente había sido operada de esófago -- (transposición de colon), y tenía cirugía en la cara lateral izquierda del cuello (tabla 4).

Con respecto al sitio de exteriorización del catéter tenemos que en 11/25 pacientes (44%) se hizo en tórax, en 3/25 pacientes (12%) a nivel del hipocondrio derecho y en 11/25 pacientes (44%) en el hipocondrio izquierdo, lo cual nos habla de que en un 56% de los pacientes exteriorizamos el catéter a nivel abdominal (tabla 5).

En el 96% de nuestros pacientes usamos anestesia local para realizar el acto quirúrgico, y solo en un paciente que re presentó el 4%, se utilizó anestesia general. Se trató de paciente femenino de 16 años, G1, P1, padecimiento de fondo LMA-M2, que tuvo una crisis histérica en el quirófano (tabla 6).

El promedio de duración de nuestros catéteres fue 8.5 meses incluyendo un paciente que tiene 3 años con el catéter, si lo excluimos el promedio de duración es de 7.3 meses, el rango respecto al tiempo de duración de los catéteres fue de 1 a 36 meses.

Hubo 36 complicaciones en 25 catéteres, lo que da un promedio de 1.4 complicaciones por catéter.

Las complicaciones más frecuentes fueron infección y obstrucción que se ilustran en la tabla 7.

Las causas que obligaron a retirar el catéter de Hickman fueron:

Obstrucción del catéter en dos pacientes (8%), infección sistémica dos pacientes (8%), y defunción en trece pacientes (52%) por causas no relacionadas con el catéter. El resto de los catéteres colocados se encuentran funcionando adecuadamente.

Tabla I

RELACION DE SEXO Y EDAD EN PACIENTES CON CATETER DE HICKMAN			
Sexo	Nº.	Rango de edad	Edad promedio
MASCULINO	14	19 - 62 años	36 años
FEMENINO	11	16 - 58 años	35 años

Tabla II

ENFERMEDAD DE FONDO EN PACIENTES CON CATETER DE HICKMAN		
Enfermedad	Nº. de pacientes	%
ENF. ONCOHEMATOLOGICA	18	72
FISTULA ENTEROCUTANEA*	4	16
PANCREATITIS	1	4
TRANSPLANTE MEDULA OSEA	2	8

\* Sin venas periféricas para acceso venoso

Tabla III

TIPO DE CATETER DE HICKMAN UTILIZADO		
Tipo de catéter	Nº. de pacientes	%
UN LUMEN	19	76
DOS LUMENES	6	24

Tabla IV

VIAS DE ACCESO VENOSO  
UTILIZADAS EN NUESTROS PACIENTES

Vena cefálica	8 pac.	32 %	△
Vena yugular externa izquierda	11 pac.	44 %	⊙
Vena yugular externa derecha	2 pac.	8 %	●
Vena yugular interna izquierda	3 pac.	12 %	■
Vena yugular interna derecha	1 pac.	4 %	⊙

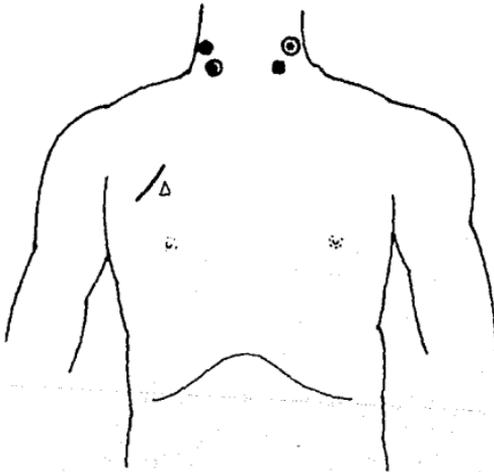


Tabla V

SITIO DE EXTERIORIZACION DEL  
CATETER

TORAX	11 pac. 44%	⊙
ABDOMEN:		
Hipocondrio izquierdo	11 pac. 44%	●
Hipocondrio derecho	3 pac. 12%	⊕

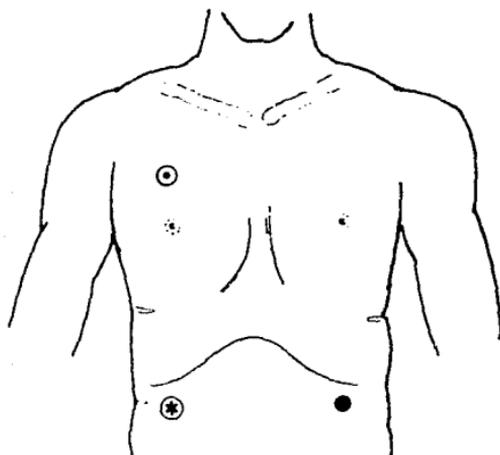


Tabla VI

ANESTESIA UTILIZADA EN LA COLOCACION DEL CATETER DE HICKMAN		
Tipo de anestesia	N. de pacientes	%
LOCAL	24	96
GENERAL	1	4

Tabla VII

COMPLICACIONES DURANTE LA PERMANENCIA DEL CATETER DE HICKMAN		
Complicación	N. de pacientes	%
INFECCION EN EL SITIO DE CONTRABERTURA	5	20
INFECCION EN EL TUNEL SUBCUTANEO	4	16
INFECCION INTRALUMINAL DEL CATETER	6	24
INFECCION SISTEMICA	5	20
OBSTRUCCION DEL CATETER	7	28
EXTERIORIZACION DEL COTONETE	2	8
SECCION ACCIDENTAL DEL CATETER	1	4
FIEBRE RELACIONADA CON LA APLICACION DE HEPARINA.	2	8
PERDIDA DEL TAPON DEL CATETER	2	8
RUPTURA DEL CLIP	1	4
MIGRACION DEL CATETER	2	8

## DISCUSION

Tomando en cuenta nuestros resultados y comparándolos con lo reportado por la literatura observamos que la complicación más frecuente fue la presencia de infección, que se presentó en 60% de los pacientes, cifra un poco por arriba de lo mencionado en la literatura en donde se reporta hasta un 43% (21). En relación a este punto hay que comentar que el nivel socioeconómico de nuestros pacientes en algunos casos fué muy bajo, sin embargo, a pesar de esto tuvimos que colocar el catéter ya que representaba la única oportunidad para establecer el tratamiento de su padecimiento de fondo, ya que de haber sido más estrictos en nuestros criterios de inclusión habríamos caído en la deshumanización. Pero lo más importante con relación a este tópico es que la literatura reporta un porcentaje elevado de retiro de catéteres a consecuencia del proceso infeccioso (9, 10, 12) en nuestro estudio sólo dos pacientes ameritaron retiro del catéter en presencia de infección, que representa un 8%, lo cual nos habla de que la detección temprana del proceso infeccioso y establecimiento del manejo antimicrobiano adecuado resuelve el problema infeccioso, evitando el retiro del catéter.

En este estudio se demostró que la exteriorización de el catéter en el abdomen permite a los pacientes realizar un mejor manejo de su caacr al afectar la curación, lavado y heparinización del mismo, por otro lado los pacientes refirieron más dificultades al manejar el catéter cuando se exteriorizó en el tórax, situación contraria a lo reportado en la literatura (2, 13, 18, 22).

Nos interesa hacer énfasis en lo que respecta al resto de complicaciones mencionadas en la literatura y que en nues-

tra población no observamos, por ejemplo no tuvimos ningún caso de Tromboembolia Pulmonar, siendo que en la literatura se refiere como una complicación frecuente después de la colocación del catéter de Hickman (9, 14, 22), tampoco se presentaron arritmias ventriculares, oclusión valvular, trombosis de la vena cava superior, neumotórax, tiroiditis, etc.

Solo tuvimos un caso de migración del catéter hacia la vena yugular, habiendo sido colocado vía la vena cefálica, se recolocó el catéter sin problema y tuvo un funcionamiento adecuado posteriormente. Tuvimos otro paciente que presentó exteriorización del cotonete, infección del túnel y dislocación de el catéter, pero era indispensable conservar el catéter, por lo cual se manejó con curaciones minuciosas, antibióticos sistémicos, logrando controlar la infección y posteriormente se reposicionó el catéter sin presentar problemas subsecuentes.

Con respecto a la técnica quirúrgica podemos comentar que fue necesario hacer varias modificaciones con la finalidad de brindar mayor comodidad y tranquilidad al paciente durante el acto quirúrgico, y sobre todo si tomamos en cuenta que el procedimiento se efectuó bajo anestesia local.

Así tenemos que para evitar que los campos estériles quedaran sobre la cara del paciente y nos permitiera trabajar el área quirúrgica en el cuello, ideamos un arco construido con dos envases plásticos de solución de 1000 cc., colocadas a los lados de la cabeza del paciente unidos con tela adhesiva la cual también los fijaba a la mesa quirúrgica y además colocamos puntas nasales para administrar oxígeno a los pacientes con todo lo anterior los pacientes toleraron mejor el tener la cara cubierta y cooperaron más durante el acto quirúrgico.

La literatura recomienda que la colocación del catéter de Hickman se efectúe bajo control fluoroscópico (2.3.13,22) inicialmente nosotros realizamos la colocación del catéter en el Servicio de Radiología y bajo control fluoroscópico sin embargo, la gran demanda de pacientes y estudios programados en

el Servicio de Radiodiagnóstico nos hacía diferir en forma muy frecuente la colocación de los catéteres de Hickman, lo que nos obligó a idear un método que ofreciera la misma seguridad y certeza para verificar la posición del catéter, y sobre todo que fuera adecuado para nuestro medio, y así fue como observamos que la toma de una placa de tórax AP en quirófano nos permitía observar perfectamente la situación de la punta del catéter si se llena el catéter con medio de contraste hidrosoluble (2 mlts.), la que en todos nuestros pacientes quedó en la Vena Cava Superior muy cerca de la desembocadura de esta en la aurícula derecha, pero sin penetrar en la misma, con lo cual evitamos complicaciones del tipo de arritmias cardíacas, oclusión de la válvula tricúspide y trombosis intraauricular (14, 15, 16). Debemos aclarar que en este momento solo se colocaban los catéteres por las venas yugulares.

Cuando encontramos dificultad al paso del catéter, pasamos un poco de medio de contraste hidrosoluble a través del catéter (5 mlts.), posteriormente tomamos radiografías de tórax, en las cuales se evidenciaban malformaciones vasculares o localización anómala de la punta del catéter, esta última situación se presentó en un paciente que tenía neoformación vascular que desviaba el catéter hacia la vena subclavia contralateral, el catéter se colocó por la vena yugular interna ipsilateral sin ningún problema.

Para manejo del paciente ambulatorio con catéter de Hickman, se implementó en el Hospital la Clínica de catéter de Hickman, situación que nos permitió un mejor seguimiento de nuestros pacientes, al mismo tiempo con la formación de este Servicio disminuyeron en forma importante las complicaciones durante el manejo del catéter, y las que se presentaron se detectaron muy a tiempo y fueron manejadas. Es importante recordar que las condiciones socioeconómicas de los pacientes influye de manera importante en el manejo extrahospitalario del catéter y presentación de complicaciones.

A todos los paciente se les adiestró ampliamente sobre el cuidado y manejo del catéter antes de ser egresados del -

Hospital, lo que favoreció una mejor tolerancia y adaptabilidad del paciente al catéter.

Recomendamos el siguiente cuidado del catéter: retiro cuidadoso del apósito que cubre el catéter, para evitar la tracción del mismo, ó lesión inadvertida del catéter, con instrumentos cortantes. Diariamente el paciente lava con Isodine el catéter, el Isodine es retirado posteriormente con gasas estériles, el sitio de contraabertura en la piel se lava también con Isodine, retirándolo posteriormente y colocando alrededor de la contraabertura del catéter un poco de pomada de Cloramfenicol ó Polimixina con Neomicina y Bacitracina, finalmente se hepariniza con solución Fisiológica y Heparina a una concentración de 10 U. de Heparina por cada mlt. de solución, utilizando para tal fin 5 mlt., se verifica que el clip esté puesto y que el tapón esté bien colocado, se cubre el catéter con gasas estériles y Op-Site en algunos casos.

Esta forma de manejo es muy similar a la reportada en la literatura (9, 10). Se enfatizó a los pacientes en la necesidad de una limpieza cuidadosa y con técnica estéril del tapón del catéter, así como del clip, sitios muy propicios para el desarrollo bacteriano, se hizo esto tomando en cuenta los reportes de la literatura al respecto (9, 10, 12).

En la literatura no se menciona la manipulación de guías para destapar el catéter de Hickman, motivo por el que decidimos anotar en el expediente del paciente, la longitud de el catéter que se había cortado al momento de instalarlo, con lo cual sabemos perfectamente cuál es la longitud del catéter y cuánto debemos pasar la guía para destapar el catéter, sin riesgo de lesionar la aurícula derecha ó la Vena Cava Superior. Hasta el momento esta técnica sólo se ha utilizado en dos ocasiones con excelentes resultados como último recurso. También utilizamos estreptoquinasa para destapar el catéter, a la dosis de 50 000 U. depositadas en el catéter por seis horas, después se aspira el catéter y se lava perfectamente, este último procedimiento no se encuentra reportado en la literatura.

Con relación al sitio de exteriorización del catéter, decidimos que fuera a nivel del hipocondrio izquierdo por varias razones:

- a) La patología quirúrgica de Urgencia a nivel abdominal es más frecuente del lado derecho, y la patología quirúrgica del lado izquierdo puede ser manejada por una incisión media.
- b) La mayor longitud del túnel subcutáneo evita que la infección a nivel de la contraabertura se extienda rápidamente.
- c) Para comodidad del paciente al momento de manipular su catéter.

En cuanto al material de sutura empleado para la colocación del catéter, siempre fue Dermalón 4-0, lo usamos por ser un material inerte monofilamento y formar menos granulomas en los pacientes inmunocomprometidos. También observamos mejor tolerancia de los pacientes a este material de sutura, puede permanecer en la piel por más de siete días sin dar mayor reacción, esto favorece que el cotonete quede bien fijo y evitar la movilización del catéter ó exposición del cotonete secundaria a tracción del catéter.

Solo tuvimos dos intentos fallidos de colocación del catéter: en el primer caso el abordaje inicial fue en el surco deltopectoral, encontrando la vena cefálica muy delgada y trombosada, el paciente desarrolló posteriormente una fascitis muy severa que impidió intentar nueva colocación del catéter. En el segundo caso también el abordaje fue deltopectoral y la flebografía mostró venas delgadas que no permitieron el paso del catéter. En un segundo intento se pasó el catéter por la vena yugular interna izquierda sin problemas. A partir de este momento cambiamos la técnica quirúrgica y sitio de inserción del catéter, ya que la mayoría de nuestros pacientes cursaban con trombosis o fleboesclerosis de la vena cefálica, patología que se demostró por flebografía.

Las indicaciones para colocar el catéter de Hickman en nuestro medio difieren de las mencionadas en la literatura(10,

18, 19, 20), porque tuvimos que adecuarlas a nuestros pacientes y recursos para disponibilidad del catéter, este último es la principal limitante.

Preferimos siempre que sea posible colocar el catéter en quirófano, esto no concuerda con lo reportado en la literatura (3), pero es lo más adecuado para nuestros pacientes y en nuestro Hospital.

## CONCLUSIONES

Tomando en cuenta todo lo anterior podemos concluir las siguientes recomendaciones para un mayor éxito en el manejo de este catéter que van en relación a la colocación, el manejo y cuidado.

### I. En relación a la colocación del catéter:

- a) Hay que utilizar material monofilamento e inerte para todos los pasos de la técnica quirúrgica, normalmente usamos solo un paquete de sutura en el procedimiento.
- b) Siempre hay que fijar el catéter a la piel después de su colocación para evitar la migración del mismo.
- c) Recomendamos un manejo suave de los tejidos con la pinza uterina al momento de realizar el túnel subcutáneo, y hacer el menor número de incisiones en la piel.
- d) Hay que evitar las lesiones inadvertidas del catéter al momento de su colocación, insistimos de acuerdo a la literatura en no utilizar pinzas de metal para su manipulación.
- e) Es muy importante después de pasar el catéter por el túnel subcutáneo y haber recortado el excedente del catéter verificar que no existan fugas en el trayecto del mismo.
- f) Antes de colocar el catéter y recortarlo pasamos solución a través del mismo con cierta presión, para descartar la presencia de defectos de fabricación en este.
- g) La colocación del catéter en nuestro Hospital la realizamos sin contar con guías ni fluoroscopias en todos los casos.
- h) Basta una sola placa de tórax AP para verificar la posición del catéter, colocando 2 mlts. de medio de contraste hidrosoluble con técnica estéril.
- i) En casos muy selectos usamos antibióticos perioperatorios y después de la colocación del catéter (pacientes con neutropenia severa).

II. En relación al manejo y cuidado del catéter sugerimos:

- a) En caso de infección sistémica con punto de partida a nivel del catéter, hay que retirarlo.
- b) En caso de existir infección a nivel del sitio de exteriorización del catéter no hay que retirarlo de primera intención, hay que hacer curaciones al paciente y administrar antibióticos sistémicos.
- c) La infección del túnel no siempre invade la zona de flebotomía .
- d) En caso de exposición mínima del cotonete hay que hacer curaciones y esperar a que se epitelice el cotonete, cuando la exposición del cotonete es muy importante hay que retirar el catéter en la mayoría de los casos, recordando que el cotonete es el medio de fijación del catéter (1).
- e) En caso de obstrucción persistente del catéter y como último recurso se puede manipular con una guía de catéter largo, bajo técnica estéril estricta, ya que conocemos la longitud exacta de nuestros catéteres, así como su capacidad, por lo que se puede pasar la guía lo necesario para destapar el catéter. Esto evita el riesgo de perforar la aurícula derecha ó estimular el seno auricular.
- f) Para destapar los catéteres utilizamos estreptoquinasa 50 000 Us. depositadas dentro del catéter, después se aspira y lava el catéter, en caso necesario se puede repetir la maniobra.
- g) Al destapar el catéter no hay que pasar la solución a presión, ya que esto favorece la migración de la punta del catéter (9).
- h) La aplicación de pomadas antimicrobianas en el sitio de exteriorización del catéter disminuyen la presencia de infecciones a este nivel.
- i) Para heparinizar y lavar el catéter recomendamos usar 5 mts. de solución fisiológica con heparina a razón de 10 Us. de heparina por ml. de solución.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- j) La solución para heparinizar el catéter es mejor prepararla diariamente y usar la dilución ya recomendada.
- k) Accionar el clip del catéter cuando se este pasando la solución heparinizante y no al final, esto evita reflujo sanguíneo hacia el catéter (9).
- l) Al observar relación entre administración de heparina y aparición de fiebre, hay que desechar el frasco de heparina y utilizar uno nuevo.
- m) Verificar que el clip esté puesto cuando no se usa el catéter.
- n) Al pasar las soluciones a través del catéter y el paciente realizar cambios de posición hay que verificar el goteo de las soluciones, ya que el goteo puede ser demasiado lento y esto favorecer la disfunción del catéter por coágulos.
- ñ) Al acudir los pacientes a quimioterapia ambulatoria hay que manejar el catéter con técnica estéril, y al terminar de pasar la quimioterapia lavar y heparinizar el catéter.
- o) En caso de trombocitopenia severa y obstrucción del - catéter hay que retirarlo, ya que la administración de heparina o estreptoquinasa favorece la presencia de sangrado en estos pacientes.
- p) Recibiendo una buena orientación los pacientes en su gran mayoría manejaron el catéter en su domicilio sin problema, siempre es importante adiestrar a un familiar para que asista al paciente.
- q) Es de vital importancia para el manejo intrahospitalario de los catéteres contar con personal adiestrado en el cuidado y manejo del catéter.
- r) Las visitas de nuestros pacientes a la clínica de Catéter de Hickman se efectuaron cada mes. La creación de este servicio nos permitió un mejor seguimiento de nuestros pacientes y detectar complicaciones en etapas tempranas y manejarlas satisfactoriamente.

- s) Una vez colocado el catéter generalmente los pacientes no vuelven a ser puncionados para toma de muestras sanguíneas para laboratorio, ó administración de soluciones periféricas.
- t) Después de tomar las muestras de laboratorio a través del catéter hay que lavarlo con solución fisiológica y heparinizarlo si no va a ser utilizado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Leslie Couch, M.D., George Cierny, M.D., Jon T. Mader M.D. Inpatient and outpatient use of the Hickman catheter for adults with osteomyelitis. *Clin. Orthop.* 219:226-35, 1987
2. David M. Heimbach, Tom D. Ivey; Technique for placement of permanent home hyperalimentation catheter. 143:634-36, 1976
3. Laura J. Robertson M.D., Mathew A. Mauro M.D.; Radiologic placement of Hickman catheters. *Radiology* 170:1007-9, 1989
4. Kirkemo A., Jonhston M.R.; Percutaneous subclavian vein placement of the Hickman catheter; *Surgery* 91:349-51, 1982.
5. Troxel M., Manwour R.; A new technique for placement of - the tunneled subclavian right atrial catheters: experience of 130 cases. *J. Clin. Oncol.* 5:131-36, 1987.
6. Stellato T.A., Ganderer M.W., Cohen A.M.; Direct central vein puncture for silicone rubber catheter insertion. *Surgery.* 90:896-99, 1981.
7. La Berge M.T., Deppe G., Malviya V.; A simplified technique of Hickman catheter insertion at bed side in gynecologic oncology patients. *Gynecol. Oncol.* 26:298-304, 1987.
8. Steven C., James D., Richard W.; Acute Thyroiditis, a complication of chemotherapy administration through a Hickman catheter. *Cancer Treat. Rep.* 71:788-90, 1987.
9. Anita Jonhston, Steven H. Krasnow, Marjorie W.; Hickman - catheter clots: A common occurrence despite daily heparin flushing. *Cancer Treat. Rep.* 71:651-53, 1987.
10. Mc Carthy M.D., K. Shives R.N., Robinson M.D.; Prospective evaluation of single and triple lumen catheters in total parenteral nutrition. *JPEN* 11:259-62, 1987.
11. H. Krasnow M.D., Glenn Rhodes M.D., Mar Joire Boyer R.N., Hickman catheter tip displacement. *South Med. J.* 78:1327-1329, 1985.

12. Vito Mantese M.D., David German M.D., Donald Kaminski M.D. Colonization and Sepsis from triple lumen catheters in critically ill patients. 154:597-601, 1987.
13. J.W. Broviac M.D., J. Cole B.S., H. Scribner M.D., A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. Surg. Gynecol. Obst. 136:602-6, 1973.
14. James Leiby M.D., Henry Purcell M.D., Jess De Maria, M.D., Pulmonary embolism as a result of Hickman catheter related thrombosis. Am. J. Med. 86:228-31, 1986.
15. R.L. Spearina, E.J. Mackie, G.C. Wright; Ventricular arrhythmias despite an apparently correctly placed Hickman-Broviac catheter. Lancet, 18:924, 1987.
16. Anuradha Ckkravarthy M.D., William D. Edwards M.D., Richard Fleming M.D., Fatal tricuspid valve obstruction due to a large infected thrombus attached to a Hickman cath. JAMA, 257:801-3, 1987.
17. Lawrence Wagman M.D., James P. neifeld M.D.; Experience with the Hickman catheter: Unusual complications and suggestions for their prevention. JPEN, 10:311-15, 1986.
18. Linos D.A., Mucha P.; A simplified technique for the placement of permanent central venous catheters. Surg. Gynecol. Obstet. 154:248-50, 1982.
19. Riella M.G., Atrial catheter for prolonged chemotherapy. Lancet, 80:658, 1977.
20. Riella M.G., Scribner B.H., Five years experience with a right atrial catheter for prolonged parenteral nutrition at home. Surg. Gynecol. Obstet. 143:205, 1976.
21. Jacob M.B., Yaeger M.; Thrombotic and infectious complications of Hickman-Broviac catheters. Arch. Intern. Med. 144:1597-99, 1984.
22. Robert O. Hickman M.D., Dean Bruckner M.D., Reginald Clift Jean E. Sanders M.D., A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipient Surg. Gynecol. obstet. 148:871-75, 1979.

23. James Barton M.D., Man-Chin Poon M.D., Coagulation testing of Hickman catheter blood in patients with acute leukemia. Arch. Intern. Medic. 146:2165-69, 1986.
24. Hendrick A., Wilkinson A., Infective complications of prolonged central venous (Hickman) catheterization. South Med J. 78:639, 1985.
25. Hawkins I.F., Paige R.M., Reidirection of malpositioned central venous catheters. A.J.R. 140:393-94, 1983.
26. Reed W.P., Newman K.A., Prolonged venous access of chemotherapy by means of the Hickman catheter. Cancer 52:1185-92, 1983.
27. Lokich J.J., Bothe A., Benotti P.; Complications and management of implanted venous access catheters. J. Clin. Oncol. 3:710-17, 1985.
28. Bozatti F., Terna G., Camerini F., pathogenesis and predictability of central venous catheter sepsis. Surgery 91:383-389, 1985.
29. Rubin R.N., Local Instillation of small doses of streptokinase for treatment of thrombotic occlusions of long term access catheters. J. Clin. Oncol. 1:572-73, 1983.
30. Fleming C.R., Barham J.J., Analytical assesment of Broviac catheter occlusion. JPEN, 9:314-16, 1985.