

11224
16
2y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

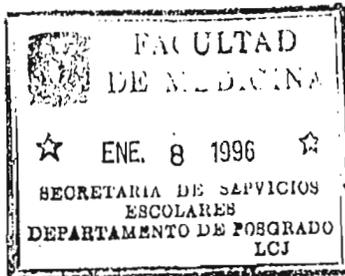
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN"

"COMPLICACIONES DEL CATETER DE SWAN
GANZ EN LA UTI DEL INNSZ".

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
E S P E C I A L I S T A E N :
M E D I C I N A D E L E N F E R M O
E N E S T A D O C R I T I C O
P R E S E N T A N :
D R . E L I S E O L U I S L O P E Z
D R . A L F R E D O C A L D E R O N A R G U E T A

MEXICO, D. F.



1996

1995



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION
SALVADOR ZUBIRAN

"COMPLICACIONES DEL CATETER DE SWAN GANZ
EN LA UTI DEL INNSZ".

TESIS PARA OPTAR AL TITULO EN LA ESPECIALIDAD
DE MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO.

PRESENTADO POR:

DR ELISEO LUIS LOPEZ.

CON GRATITUD Y AFECTO:

Al Instituto y a nuestros maestros que forjaron
nuestra formación como especialistas.

PROFESOR TITULAR
DEL CURSO:

Dr. JOSE MANUEL PORTELA

ASESOR:

Dr. GUILLERMO DOMINGUEZ
CHERIT.

INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION
SALVADOR ZUBIRAN
SUB-DIRECCION DE ENSEANZA
MEXICO, D. F.



INDICE

I.-	INTRODUCCION	1
II.-	ANTECEDENTES	2
III.-	JUSTIFICACION	4
IV.-	OBJETIVOS	5
V.-	HIPOTESIS	6
VI.-	MATERIAL Y METODOS	7
VII.-	RESULTADOS	9
VIII.-	DISCUSION	17
IX.-	CONCLUSIONES	19
X.-	BIBLIOGRAFIA	20

INTRODUCCION:

El monitoreo invasivo en los pacientes en estado crítico es una práctica común empleada en muchas unidades de cuidados intensivos a nivel mundial; esta monitorización es factible aplicarla en la cabecera del enfermo, esto gracias al desarrollo del catéter de flotación pulmonar; de las mediciones que nos proporcionan pueden derivarse una serie de parámetros que resultan de gran ayuda para guiar la toma de decisiones en el manejo del paciente grave, e incluso para el diagnóstico de determinadas patologías o estados hemodinámicos.

A través de los años se ha mejorado la calidad de los catéteres, así como las técnicas de instalación de los mismos, es factible conocer el estado hemodinámico del enfermo, analizar los datos obtenidos y tomar decisiones terapéuticas que beneficien al enfermo; sin embargo como en todo procedimiento invasivo, nada está exento de complicaciones, por lo que ha sido necesario la realización de estudios que valoren estas complicaciones, y cuyo objetivo es determinar el riesgo-beneficio del uso del catéter de flotación pulmonar.

ANTECEDENTES :

El uso del catéter de flotación pulmonar fué inicialmente descrito por Latigalo y Rohn (1), pero fué hasta 1970 en que surgieron los primeros reportes de su uso en la clínica por Swan y Ganz (2) (nombre mismo que actualmente reciben estos cateteres).

No obstante su reconocida utilidad, su uso no esta exento de peligros, a pesar de que la cateterización de la arteria pulmonar brinda valiosa información para el plan terapéutico de los enfermos en estado crítico (3,4,5,6); se han descrito hasta un 30% de complicaciones menores (7,8) y un 4% de complicaciones mayores (9 10,11,12,13,14,15), incluyendo defunciones (16,17,18,19,20).

En general las complicaciones por el empleo de cateteres de Swan Ganz puede resumirse en tres grupos:

- 1) Complicaciones de la canulación venosa central
- 2) Complicaciones durante el paso del catéter
- 3) Complicaciones por su permanencia.

Existen múltiples factores que predisponen a la aparición de complicaciones; Armstrong y Sitzman (21,22) mencionan que la experiencia del individuo que efectúa la punción es un factor de riesgo. El tiempo de permanencia del catéter es un factor importante de infección relacionada al catéter, y septicemia según Hampton, Henderson y Nowood (23,24,25).

En su estudio Henderson (24) agrupo factores de riesgo para infección relacionado al cateter y septicemia en factores del paciente, y factores de hospitalización; dentro de los factores del paciente se menciona la edad, mecanismos de defensa alterados, severidad de la enfermedad subyacente, infecciones remotas y sin --

drome de sepsis, estos factores generalmente no pueden ser alterados; por otra parte los factores hospitalarios como el tipo y material del catéter, el sitio de inserción, tiempo de permanencia del catéter, alteración de la flora cutánea y otros factores que no pueden ser modificados.

El Instituto Nacional de la Nutrición " Salvador Zubiran " es un centro hospitalario de tercer nivel que cuenta con una unidad de terapia intensiva tipo Médico-quirúrgica, con una capacidad para 8 pacientes; la mayor parte que se atienden en nuestra unidad se deben a sepsis, el uso del catéter de Swan Ganz en ellos es frecuente, además por tratarse de un hospital de enseñanza, la mayoría de los procedimientos invasivos son realizados por médicos residentes de medicina crítica, anestesiología y médicos residentes de medicina interna ; en vista de lo anterior existe una serie de factores que pueden predisponer a nuestros pacientes a la aparición de complicaciones.

A pesar de que el catéter de Swan Ganz tiene más de 25 años de existencia, no contamos con un estudio en nuestra población que nos muestre cual es la incidencia y el tipo de complicaciones más frecuentes.

JUSTIFICACION :

El monitoreo de la presión de arteria pulmonar a través del -- catéter de Swan Ganz, es un procedimiento invasivo realizado frecuentemente en nuestro hospital, a pesar de ello no existen estudios que nos muestren si el uso de dichos cateteres reportan más beneficios que complicaciones en nuestra población.

Por lo tanto el presente estudio se realizó con la finalidad de conocer la incidencia y el tipo de complicaciones que se originan con el uso del catéter de flotación pulmonar, los factores predisponentes más frecuentes y las recomendaciones para disminuirlas.

OBJETIVOS :

- 1.- Conocer las complicaciones más frecuentes que se observan con el uso de cateteres de flotación pulmonar en la unidad de Medicina crítica del Instituto Nacional de la Nutrición " Salvador Zubiran ".
- 2.- Determinar si el empleo del catéter de flotación pulmonar es de utilidad para el manejo terapéutico del paciente en estado crítico.

HIPOTESIS :

La utilización de cateteres de flotación pulmonar pueden condicionar complicaciones que incrementan la morbimortalidad de la --
unidad de cuidados intensivos.

MATERIAL Y METODOS :

De mayo a noviembre de 1994 se incluyeron 36 pacientes en quienes se utilizó 45 cateteres de flotación pulmonar; se registraron en forma prospectiva complicaciones secundarias al uso del cateter, el tipo de catéter utilizado fué 7.5 F con 4 lumenes. Los -- pacientes incluidos reunian criterios para monitoreo hemodinámico invasivo por técnica de Seldinger.

Las variables medidas en este estudio fueron:

- 1.- Tiempo de colocación del catéter pulmonar desde la canulación del acceso vascular hasta obtener una curva de presión pulmonar en cuña (PCP) adecuada, confirmada por la caída las presiones medias y al observarse ondas de presión auricular en los monitores utilizados habitualmente.
- 2.- Las complicaciones más frecuentes tomando en cuenta accidentes durante la canulación del acceso vascular: lesión arterial, hematomas o bien hemotórax o neumotórax; arritmias cardiacas tales como : extrasistoles ventriculares, auriculares-taquicardia ventricular o auricular, bloqueos auriculo-ventriculares de I, II o III grado, su repercusión sobre el paciente y si requirieron medidas terapéuticas; estas arritmias fueron observadas en los monitores que habitualmente se utilizan en nuestra unidad, se tomaron trazos electrocardiográficos para documentar la presencia de estas arritmias.
- 3.- Tiempo de permanencia del catéter pulmonar así como la presencia de infecciones asociadas al catéter, para lo cual se tomaron cultivos a través del cateter y/o de la secreción del sitio de punción en caso de indicio de infección.

A través de radiografía de tórax se corroboró la colocación -- adecuada de la punta del catéter, en caso de cambio del catéter -

pulmonar se registro el motivo por el cual se realizó el cambio.-
Previa a la colocación del catéter de Swan Ganz se registraron --
signos vitales, determinación de Na, K, gasometria arterial.

La hoja de vaciamiento de datos fué llenada por la enfermera -
que asistia en el procedimiento y/o por los responsables del es--
tudio.

La colocación del catéter de Swan Ganz se realizó con técnica
de Seldinger, la cual consiste en previa asepsia del sitio de pun-
ción, se infiltra lidocaina al 1%, posterior a ello con un caté -
ter intravascular corto y una jeringa se punciona el sitio selec-
cionado hasta canular el acceso vascular, se corrobora al obtener
retorno sanguíneo al realizar aspiración con la jeringa, a través
del catéter intravascular corto se introduce una guía metálica --
flexible, se retira el catéter intravascular corto y a través de-
de la guía se coloca un introductor y a través de este se instala
el catéter de Swan Ganz, hasta obtenerse las diferentes ondas de-
presión: auricular, ventricular, de arteria pulmonar y de presión
pulmonar en cuña.

AD: AURICULA DERECHA
VD: VENTRICULO DERECHO
AP: ARTERIA PULMONAR
PCP: PRESION PULMONAR
EN CUÑA.



MORFOLOGIA DE LAS ONDAS
DE PRESION.

RESULTADOS :

Se encontró que la edad promedio de los pacientes estudiados fué de 45 años con un rango de 17-80 años, detectándose un predominio del sexo femenino sobre el masculino (62 vs. 37%), con respecto a la experiencia del operador 7 cateteres fueron colocados por residentes de Medicina Interna (16%), 13 (29%) por residentes de segundo año de Medicina Crítica, 25 (55%) por residentes de primer año de Medicina Crítica. El 45% de los médicos residentes fueron supervisados por un médico adscrito y el 55% fué supervisado por un residente de mayor jerarquía.

Las patologías en las que más se emplearon los cateteres fueron: choque séptico en 13 pacientes (29%), pancreatitis aguda grave en 9 (20%), choque hipovolémico en 6 (13%), choque cardiogénico en 5 (11%), SIRPA en 3 (6.6%), IAM de ventriculo derecho en 3 (6.6%), tromboembolia pulmonar en 2 (4.4%), HAP en 2 (4.4%).

Dentro de las complicaciones, el 60% de los pacientes presentaron arritmias cardíacas; siendo la extrasistolia ventricular la más frecuente ocupando un 33%, las ESV 15%, TV 4.4%, BAV de II y III grado 2.2%, el 8% de las arritmias requirieron Tx farmacológico con lidocaina al en un solo bolo de 1-2 mg/Kg en el caso de extrasistolia ventricular, el único paciente que presento BAV de II y III gdo. requirió manejo con atropina, adrenalina y manobras de RCP; el resto de las arritmias cedieron al retirar o avanzar el catéter. En nuestra serie se registraron 3 hematomas secundarios a punción arterial (6.6%) y un neumotórax (2.2), en ninguno de nuestros pacientes se encontró complicaciones infecciosas, con respecto al número de intentos para obtener el trazo adecuado de presión pulmonar en cuña, observamos que 14 (31.1%) se lograron en el primer intento, 17 (37.7%) en el segundo intento, 4 (8.8%) en el tercer intento y 10 (22.2%) en más de 3 intentos. En 43 casos (95.5%) el catéter se ubicó en la arteria pulmonar derecha y 2 (4.5%) en la izquierda, de los 45 cateteres estudiados 12 (26%) fueron recolocados 5 por ruptura del globo y 5 por sobreenclavamiento y 2 por migración a ventriculo. El tiempo de permanencia de nuestros cateteres fué de 2.8 días con un rango de 1

10

hora a 9 días. De los 45 cateteres colocados, a través de radiografía de tórax en 42 se corroboró adecuada posición y solo en 3 se observó inadecuada posición. En cuanto al tiempo de colocación del catéter el rango fue de 5 minutos-2hrs 20 minutos siendo el promedio de 23 minutos. De los 29 cateteres complicados se observó que 15 (52%) de estos se presentaron en los residentes de primer año de Medicina Crítica, 9 (31%) en los de segundo año de Medicina Crítica y 5 (17%) en los de Medicina Interna; en relación al número de cateteres colocados por c/u de estos grupos de residentes encontramos que el 71% de los cateteres colocados por residentes de Medicina Interna se complicaron, el 60% en los residentes de primer año de Medicina Crítica y 68% en los de segundo año de Medicina Crítica. De los cateteres que fueron recolocados encontramos que los 7 colocados por residentes de Medicina Interna fueron recolocados, 3 en los de primer año de Medicina Crítica y 2 en los de segundo año de Medicina Crítica..

En 40 de los cateteres colocados que corresponde al 90% se observó utilidad del monitoreo invasivo, en 24 (60%) se encontró -- que requerían vasopresores para recuperar presión de perfusión, y lo cual fue factible al iniciarse dicho vasopresor en 15 pacientes, en los 9 restantes se alcanzó adecuada presión de perfusión al incrementar la dosis de vasopresor iniciada previa a la colocación del catéter de Swan Ganz; de los vasopresores utilizados, en 12 se utilizó norepinefrina, en 9 adrenalina y en 3 dopamina. En 15 de estos pacientes se observó también función miocárdica inadecuada para este tipo de pacientes, por lo que se inició inotrópico (dobutamina), siendo de utilidad en 11 de ellos y en 4 no se logró modificación significativa por lo que se suspendió. En 12 pacientes (30%) se determinó que únicamente requerían volumen sin necesidad de vasopresor o inotrópico, mejorando solo con resucitación hídrica; en 4 (10%) se corroboró la presencia de TEP y HAP.- En 5 cateteres colocados no se obtuvo utilidad ya que no modificó en nada el plan terapéutico de los enfermos.

TABLA # 1

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS:

SEXO:

FEMENINO 22

MASCULINO 14

EDAD:

RANGO 17-80 años

PROMEDIO 45 años

TABLA #2

PATOLOGIAS EN LAS QUE SE UTILIZO
EL CATETER DE SWAN GANZ.

CHOQUE SEPTICO	15	(35.5%)
PANCREATITIS AGUDA GRAVE	9	(20%)
CHOQUE HIPOVOLEMICO	6	(13%)
CHOQUE CARDIOGENICO	5	(11%)
SIRPA	3	(6.6%)
IAM DE VENTRICULO DERECHO	3	(6.6%)
TEP	2	(4.4%)
HAP	2	(4.4%)

TABLA # 3**COMPLICACIONES: ARRITMIAS CARDIACAS
MENORES.**

EXTRASISTOLES VENTRICULARES	15	33%
EXTRASISTOLES SUPRAVENTRICULARES	7	15%
TAQUICARDIA VENTRICULAR	2	4.4%

TABLA #4

COMPLICACIONES MAYORES:

NEUMOTORAX	1	2.2%
PUNCION ARTERIAL	3	6.6%
BAV II y III GDO.	1	2.2%

TABLA #4a

COMPLICACIONES MAYORES EN RELACION A LA
EXPERIENCIA DEL MEDICO Y AL NUMERO DE CATETERES
COLOCADOS POR C/GRUPO.

COMPLICACION	RESIDENTE MED. INT.	1er AÑO MED. CRIT.	2o AÑO MED. CRIT.
NEUMOTORAX	0	1 (4%)	0
PUNCION ARTERIAL	2 (28%)	0	1 (7.5%)
BAV II Y III GDO.	1 (28%)	0	0

TABLA #5
COMPLICACIONES RELACIONADAS
A LA EXPERIENCIA DEL OPERADOR

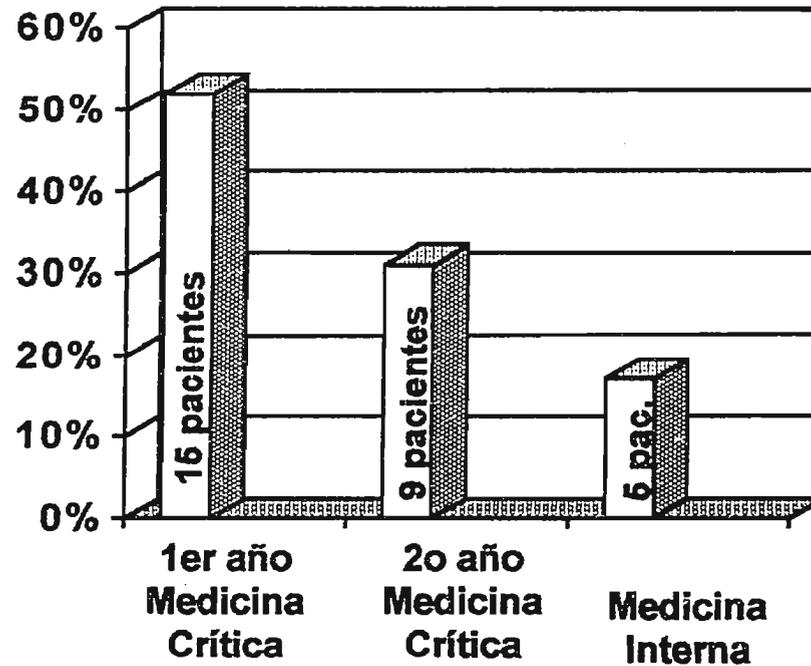
RESIDENTES DE PRIMER AÑO DE MEDICINA CRITICA	15	52%
RESIDENTES DE SEGUNDO AÑO DE MEDICINA CRITICA	9	31%
RESIDENTES DE MEDICINA INTERNA	5	17%

TABLA #6

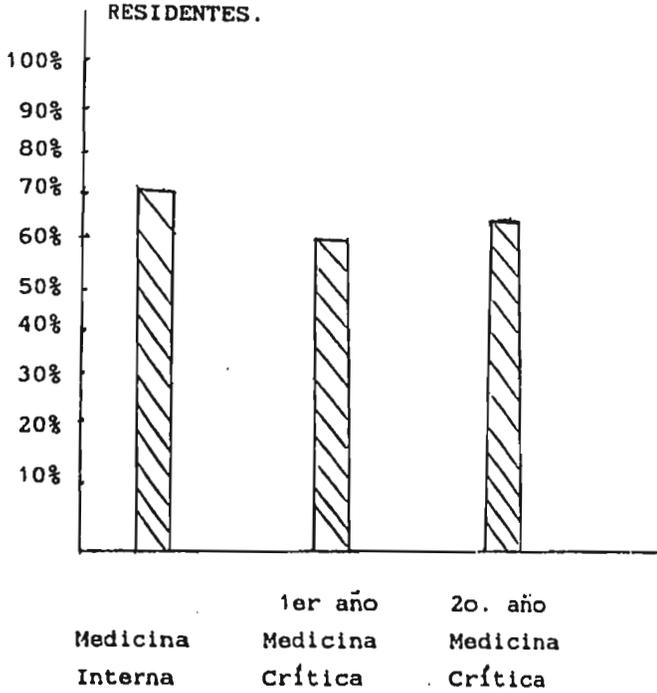
COMPLICACIONES TOTALES EN RELACION A LA
EXPERIENCIA DEL OPERADOR Y AL NUMERO DE
CATETERES COLOCADOS POR C/GRUPO.

RESIDENTES DE PRIMER AÑO DE MEDICINA CRITICA	15	60%
RESIDENTES DE SEGUNDO AÑO DE MEDICINA CRITICA	9	68%
RESIDENTES DE MEDICINA INTERNA.	5	71%

Complicaciones relacionadas a la experiencia del Médico



COMPLICACIONES RELACIONADAS AL NUMERO DE
CATETERES COLOCADOS POR C/GRUPO DE MEDICOS
RESIDENTES.



DISCUSION :

Es indudable la utilidad del monitoreo invasivo con el catéter de Swan Ganz, a 25 años del inicio de su uso se ha mejorado la calidad y la interpretación de los datos que proporciona siendo factible con ello la toma de decisiones mas adecuadas de los pacientes en estado crítico, a raíz del auge que tomó el catéter de Swan Ganz se han realizado estudios para determinar la seguridad de su uso y el riesgo de complicaciones secundarias.

Los resultados observados en nuestra serie no difiere en gran margen con estudios preliminares, la principal complicación lo fueron las arritmias cardiacas siendo predominantemente las extrasistoles ventriculares, y las cuales predominan también en otras series, al igual que en estos estudios la mayoría fué autolimitada al retirar o avanzar el catéter; la explicación de las arritmias puede ser por estimulación del miocardio al pasar el catéter debiendose tomar en cuenta tambien que el estado de choque y las alteraciones metabólicas con las que cursan los pacientes en estado crítico los hacen más susceptibles.

Las complicaciones relacionadas al acceso vascular fue baja al igual que lo reportado por Kamlesh y Spring, lo mismo fue observado con la presencia de neumotórax que sucedió en un solo paciente. En la mayoría de los cateteres de Swan Ganz se logró una curva adecuada en el segundo intento, siendo quizás la causa el enrollamiento a ventriculo, aunque no se puede afirmar por no contar con el aparato de fluoroscopia en nuestra unidad de terapia intensiva, sin embargo nos guiamos con las diferentes ondas de presión auricular, ventricular, arteria pulmonar y presión pulmonar en cuna observadas en el monitor utilizado en la unidad, tomandose en ta dos criterios para determinar el enclavamiento del catéter de-

Swan Ganz, el primer criterio es por la caída de las presiones - medias registradas en el monitor, el segundo lo es la aparición - de ondas de presión auricular al enclavar el balón del catéter; - es indudable la confiabilidad de estos criterios para afirmar la adecuada posición del catéter de Swan Ganz.

En cuanto a las complicaciones relacionadas a la experiencia - del operador, si bien es cierto que el mayor porcentaje se obser- vo en los residentes de primer año de medicina crítica, la mayo- ria fueron colocados por los mismos y un porcentaje menor por re- sidentes de segundo año de medicina crítica y residentes de medi- cina interna, además este porcentaje esta en relación al número - de cateteres complicados que fueron 29; en relación al número de - cateteres colocados por c/u de estos grupos de residentes, el ma- yor porcentaje lo ocuparon los residentes de Medicina Interna, si- guiendo los residentes de segundo año de medicina crítica y en me- nor porcentaje los residentes de primer año de Medicina Crítica.

A diferencia de Cruthers y colaboradores no encontramos infec- ciones asociadas al catéter, a pesar de tomar en cuenta que en al- gunos pacientes la permanencia del catéter fué de más de .72 hrs - esto quizás por la adecuada asepsia que se tuvo con el catéter y - con el sitio de punción, la cual se realizaba diariamente.

La incidencia de infarto pulmonar como complicación es rara co- mo se observo en estudios previos, nosotros también no tuvimos -- esta complicación.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

19

CONCLUSIONES :

- I.- Las complicaciones relacionadas al catéter de Swan Ganz no son tan graves, por lo que su uso ofrece un gran margen de seguridad para el monitoreo invasivo.
- II.- Es evidente la utilidad que ofrece el monitoreo invasivo -- con el catéter de Swan Ganz para la toma de decisiones terapéuticas en los pacientes en estado crítico, así como también en el plan diagnóstico; observándose utilidad en el 90% de nuestros pacientes.
- III.-El uso del catéter de Swan Ganz no condicionó incremento en la morbimortalidad de nuestros pacientes.
- IV.-Es difícil realizar un análisis de las complicaciones relacionadas a la experiencia del médico que coloca el catéter de Swan Ganz, dado que nuestra población es pequeña, sin embargo podemos decir que las complicaciones están en relación -- directa a la experiencia del médico.

- 1.- Lategola M, Rahn H: A self-guiding catheter for cardiac and pulmonary arterial catheterization and occlusion. Proc Soc -- Exp Biol Med 84:667, 1953.
- 2.- Swan HJC, Ganz W, Forrester J, et al: Catheterization of heart in man with the use of flow directed balloon-tipped catheter. N Engl J Med 283:447, 1970.
- 3.- Connors AF, Dawson NV, Shaw PK, et al: hemodynamic status in critically ill patients with and without acute heart disease. Chest 98:1200, 1990.
- 4.- Eisenberg PR, Joffe AS, Schuster DP; clinical evaluation compared to pulmonary artery catheterization in the hemodynamic assessment of critically ill patients. Crit Care Med 12:549, 1984.
- 5.- Fein AM, Goldberg SK, Walkenstein MD, et al: is pulmonary artery catheterization necessary for the diagnosis of pulmonary edema? Am Rev Respir Dis 129:1006, 1984.
- 6.- Steingrub JS, Celoria G, Vickers-Lathi M: Therapeutic impact of pulmonary artery catheterization in a medical/surgical ICU Chest 99: 1451, 1991.
- 7.- Forrester JS, Diamond GA, Swan HJC: bedside diagnosis of latent cardiac complications in acutely ill patients. JAMA 222: 59, 1972.
- 8.- Dalen JE: Bedside hemodynamic monitoring. N Engl J Med 301:1176 1979.
- 9.- Fraser RS: Catheter induced pulmonary artery perforation: pathologic and pathogenic features. Hum Pathol 18: 1246, 1987.
- 10.- Hess W, Marggraff G, Reidemeister C: Pulmonary artery rupture caused by Swan Ganz catheter during heart surgery: A successful therapeutic procedure. Anaesthetist 37:446, 1988.
- 11.- Purut CM, Scott SM, Parham JV, et al: intraoperative management of severe endobronchial hemorrhage. Ann Thorac Surg 51: 304, 1991.

- 12.-Urshel JD, Parrott JC: Repair of catheter-induced perforation of the pulmonary artery. *Am Thorac Surg* 51:1046, 1991.
- 13.-Yellin LB, Filler JJ, Barnette RE: Nominal hemoptysis heralds pseudoaneurysm induced by a pulmonary artery catheter. *Anesthesiology* 74:370, 1991.
- 14.-Morris AH, Champman RH: Wedge pressure confirmation of pulmonary capillary blood. *Crit Care Med* 13:756, 1985.
- 15.-Robin ED: Death by pulmonary artery flow-directed catheter. *Chest* 92:727, 1987.
- 16.-Hengel JW, De Weese MS; morbid and mortal complications associated with prolonged central venous cannulation, recognition and prevention. *Am J Surg* 121:600-5, 1971.
- 17.-Brown CA, Kent A: Perforation of right ventricle by polyethylene catheter. *South Med J* 49:466-7, 1956.
- 18.-Lapp H, O Donoghue K, Pesnekov I: Intracardiac knotting of a flow-directed balloon catheter. *N Engl Med* 284:220, 1971.
- 19.-Barbara S, Ducatman MD, John C, et al: Catheter induced lesions of the heart *JAMA* 253,6:791-95, 1985.
- 20.-Fibach E MD Tuohy GF: intracardiac knotting of a flow directed balloon tipped catheter. *Anesthetic and analgesic*. 59,3 -- 1980.
- 21.-Amstrong CW, Mayhall CG, Miller KB, et al. Prospective study of catheter replacement and other risk factors for infection of hyperalimentation catheters. *J Infect Dis* 154:808-16, 1986.
- 22.-Sitzmann JV, Toconsend TR, Siler MC, Bartlett JG. Septic and technical complications of central venous catheterization. A prospective study of 200 consecutive patients. *Ann Surg* 202:- 766-70, 1985.
- 23.-Hampton AA, Shentz RJ. Vascular access infections in hospitalized patients. *Surg Clin North Am* 68:57-71:1988.

- 24.-Henderson DK. Intravascular device-associated infection; current concepts and controversies. *Infect surg* 7:365-71,1988.
- 25.-Nowood SH, Jenkins G. An evaluation of triple-lumen catheter-infections using a guidewire exchange technique. *J trauma* 30:706, 1990.