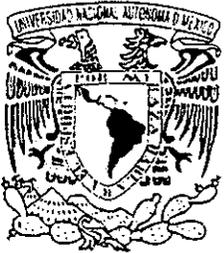


14 11224



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

División de estudios de Postgrado  
Facultad de Medicina  
Hospital General de México O.D.  
Servicio de Terapia Médica Intensiva 202.

Complicaciones del acceso vascular durante la colocación del catéter de Swan Ganz en pacientes gravemente enfermos.

TESIS DE POSGRADO

Para Obtener el título en la  
Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Critico.

PRESENTA

DR. ROBERTO CASTRO BENITEZ.

ASESOR.

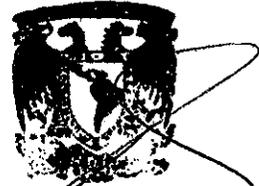
DR. VICTOR MANUEL LOPEZ RAYA

Médico Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Critico, Adjunto del  
Servicio de Terapia Médica Intensiva. Hospital General de México O.D.

*[Handwritten signature]*  
SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
ORGANISMO DESCENTRALIZADO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



DIRECCION DE ENSEÑANZA agosto 2002

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M.



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 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.

*Autor:*

*ROBERTO CASTRO BENITEZ*

---

*Dr. Roberto Castro Benitez*



---

*Dr. Victor Manuel López Raya.  
Médico Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico.  
Adjunto al Servicio de Terapia Médica Intensiva 202  
Hospital General de México*

*Con especial agradecimiento para los Doctores:*

*Víctor Manuel López Raya y José Juan Santillan por su ayuda, colaboración, asesoría y orientación en la realización de este proyecto.*

*Y la Doctora:*

*María Antonia Valenzuela Cedillo, por tu bella amistad durante todos estos años.*

*Agradecimiento.*

*Al Hospital General de México.*

*A los Profesores del Curso Universitario de Medicina del Enfermo en Estado Crítico,  
por su dedicación y experiencia brindada durante mi formación.*

*A mis compañeros de Residencia por su agradable compañía.*

*A los pacientes gravemente enfermos por que ellos son la razón de nuestro ser.*

*Dedicatoria:*

*A mi padre por ser mi ejemplo a seguir .*

*A mi madre por todo tu amor y comprensión.*

*A mis Hermanos por todo el cariño y apoyo incondicional.*

*A mis Sobrinas Ana y Areli por representar una nueva fuente de amor y motivación.*

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <i>Indice</i>             | <i>1</i>  |
| <i>Resumen.</i>           | <i>2</i>  |
| <i>Introducción.</i>      | <i>3</i>  |
| <i>Material y Métodos</i> | <i>7</i>  |
| <i>Resultados</i>         | <i>8</i>  |
| <i>Discusión</i>          | <i>11</i> |
| <i>Bibliografía.</i>      | <i>14</i> |
| <i>Anexo de gráficos.</i> | <i>16</i> |

## **Resumen.**

En la Unidad de Terapia Médica Intensiva del Hospital General de México (TMIHGM) se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional. Se revisaron los expedientes de 271 pacientes durante el periodo comprendido entre el 01 de junio del 2000 al 30 de abril del 2001. Se seleccionaron 47 pacientes a quienes se les había colocado Catéter de Swan Ganz (CSG). Se registro edad, sexo, diagnóstico de ingreso, valoración por escala de APACHE II, indicación para colocación de CSG, complicaciones registradas durante el acceso vascular y condición de egreso del paciente.

El método estadístico de la información fue realizado mediante distribución de frecuencias y medidas de tendencia central. Las medidas de tendencia central fueron calculadas a través del programa STATS.

De los 47 pacientes seleccionados 27 eran del sexo masculino (58%) y 20 del sexo femenino (42%). El rango de edad fue de 17 a 83 años con una edad media de 42 años. La puntuación por escala de APACHE II para esta población fue de 4 a 31 puntos con una media de 15 puntos. Los diagnósticos de ingreso fueron estado de shock en 17 pacientes (36%), pancreatitis aguda en 11 pacientes (23%), sepsis abdominal en 9 pacientes (19%), SIRPA en 3 pacientes (6%), cetoacidosis diabética en 2 pacientes (4%), un paciente con politraumatismo, un paciente con encefalopatía metabólica, un paciente con trombosis mesentérica, un paciente con insulinooma y un paciente con insuficiencia renal crónica (11%). La indicación más frecuente para colocar el CSG fue el manejo agudo de líquidos con 58%. El acceso vascular más empleado para la colocar el CSG fue la vena subclavia con 77%. Las complicaciones registradas fueron neumotórax (2%) y punción arterial (2%) con un caso respectivamente. La mortalidad observada fue del 83%.

Los resultados obtenidos muestran que la colocación del CSG en pacientes gravemente enfermos puede ser un procedimiento seguro y con bajo porcentaje de complicaciones a pesar de inestabilidad hemodinámica y respiratoria. En el presente estudio se observa una preferencia a usar la vena subclavia como sitio de primera elección considerando que el bajo porcentaje de complicaciones refleja la experiencia y familiaridad con este sitio de acceso vascular.

## ***Introducción.***

El cateterismo de la arteria pulmonar (CAP) es un procedimiento que se realiza diariamente en los hospitales del mundo. Los datos hemodinámicos derivados del cateterismo son usados para determinar y modificar la terapéutica del paciente gravemente enfermo. El cateterismo de la arteria pulmonar (CAP) fue primeramente realizado por Lewis Dexter en 1945, investigando si este procedimiento podría ser usado para medir presiones y contenido de oxígeno del corazón derecho. Posteriormente el CAP hizo posible diagnosticar lesiones cardiacas congénitas tales como defectos septales auriculares y ventriculares, tetralogía de Fallot, persistencia de conducto arterioso y estenosis pulmonar. Más tarde, en 1947, Dexter y colaboradores encontraron que era posible medir la presión de oclusión de la arteria pulmonar al colocar el catéter de arteria pulmonar en una rama distal de la arteria. Así mismo, evidencio que las muestras de sangre obtenidas con el catéter en esta posición estaban completamente saturadas de oxígeno asumiendo que las muestras provenían de capilares pulmonares. Otro dato relevante fue el que, en ausencia de enfermedad venosa pulmonar o de la válvula mitral la presión registrada en posición de oclusión era igual a la presión de llenado del ventriculo izquierdo, haciendo posible identificar la falla ventricular izquierda por CAP. De 1940 a 1970, el CAP fue usado para diagnosticar enfermedad cardiaca congénita, enfermedad de la válvula mitral y falla ventricular izquierda, los resultados obtenidos fueron usados en la selección de pacientes para tratamiento quirúrgico de enfermedad cardiaca congénita y valvular (1). En 1970 Swan y colaboradores reportaron que el CAP podría realizarse en la cama del enfermo sin empleo del fluoroscopio mediante un catéter con un balón en su punta especialmente diseñado, además notaron que los datos hemodinámicos obtenidos con el catéter de balón podrían ser empleados para el manejo agudo de líquidos y control de volumen en una amplia variedad de patologías incluyendo el infarto agudo del miocardio (IAM). Después de la publicación de Swan el catéter con punta de balón fue comercialmente disponible y usado en una amplia variedad de situaciones clínicas incluyendo el IAM (2).

Desde su introducción, el cateterismo de la arteria pulmonar ha sido ampliamente usado como un método de monitoreo del estado hemodinámico en los pacientes gravemente enfermos: inicialmente se limitó a pacientes con enfermedades cardiacas, sin embargo el empleo apropiado del CAP se ha extendido a enfermedades no cardiacas. Las indicaciones principales para cateterismo de arteria pulmonar incluyen: infarto del miocardio complicado con hipotensión o shock cardiogénico, insuficiencia cardiaca congestiva refractaria, cirugía cardiaca, hipertensión pulmonar, edema agudo pulmonar, SIRPA, embolismo pulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) con falla ventricular izquierda, preeclampsia, trauma, sepsis y/o shock séptico, evaluación de la respuesta a fármacos vasodilatadores pulmonares o inotrópicos y manejo agudo de líquidos (3).

El cateterismo de la arteria pulmonar es un procedimiento invasivo que puede ser realizado de manera percutánea, sin necesidad de fluoroscopia y siempre debe realizarse usando técnica estéril. Los componentes esenciales del sistema para la vigilancia de la presión incluyen un catéter lleno de liquido, mangueras de conexión, un transductor para convertir la energía mecánica de la onda de presión en señal eléctrica y una unidad procesadora de señales que acondicione y amplifique esta onda. Es necesario que el transductor sea calibrado a cero en el eje flebotástico (línea media axilar en 4º espacio intercostal) para registrar presiones precisas (4).

El catéter de Swan Ganz (CSG) estándar calibre 7.0 french incluye una luz distal para medir la presión arterial pulmonar (PAP), la presión de oclusión de la arteria pulmonar (POAP) y obtener muestras de sangre venosa mixta, una luz proximal para medir presión de aurícula derecha e infusión de líquidos, una luz por la que se introduce aire para inflar el globo y un sensor térmico en la punta del catéter para medir gasto cardiaco por termodilución. El CSG calibre 7.5 french cuentan con una luz adicional para infusión de líquidos. El globo debe ser inflado con 1.0 a 1.5 cm<sup>3</sup> de aire para verificar su integridad. También puede introducirse el CSG a través de un introductor calibre 8.5 french. Antes de insertar el CSG, se arma y calibra el sistema de presión, eliminando cualquier burbuja de aire del transductor, y sobre todo, el balón del catéter debe ser probado antes de su inserción.

Bajo un sistema de monitoreo de presión continua, el CSG es avanzado 15 cm y se procede a inflar el globo continuando el avance en forma gradual hasta introducir 30-40 cm del sitio de acceso venoso (yugular o subclavia) para acceder a ventrículo derecho. Una vez dentro del ventrículo derecho, basta avanzar 10-15 cm para acceder a la arteria pulmonar. El giro del CSG en sentido de las manecillas del reloj a través del ventrículo favorece el paso hacia la arteria pulmonar. La entrada en la arteria pulmonar se demuestra por incremento súbito de la presión diastólica, registrando una onda dicrotica que corresponde al cierre de la válvula pulmonar. Una vez dentro de la arteria pulmonar se continúa avanzando de manera gradual el CSG hasta que el globo obstruye el flujo anterógrado, lo que se identifica por una curva auricular y caída de la presión media. Cuando este cambio se observa, al desinflar el globo la curva de la arteria pulmonar regresa.

La medición convencional de las presiones de la arteria pulmonar usando un CSG se basa en la transmisión de presión de una columna de líquido a un transductor externo. Al igual que la presión arterial, la presión de la arteria pulmonar tiene dos componentes: la presión arterial pulmonar sistólica (PAPs) y la presión pulmonar diastólica (PAPd) a través de las cuales el monitor puede calcular la presión arterial pulmonar media (PAPm). La PAPs es influenciada por el volumen latido del ventrículo derecho, la compliance de los grandes vasos pulmonares y la PAPd. En tanto que la PAPd es determinada por la resistencia (vasos pulmonares pequeños), el tiempo diastólico, el volumen sanguíneo pulmonar y la presión retrograda contra el drenaje sanguíneo pulmonar. La PAPd es casi idéntica a la presión auricular izquierda y a la presión diastólica final del ventrículo izquierdo excepto cuando hay una obstrucción al flujo dentro de la vasculatura pulmonar. Esta obstrucción al flujo puede ser por macro o microembolismos, vasoconstricción activa y/o engrosamiento estructural de la pared de los vasos pulmonares (5)

Varios factores interfieren con la identificación de las curvas características durante la inserción del catéter. La hipovolemia reduce las diferencias entre las presiones diastólicas en el ventrículo derecho (presión ventricular derecha al final de la diástole) en la arteria pulmonar (presión diastólica de la arteria pulmonar) y entre las presiones medias de la arteria pulmonar y vena pulmonar. También resulta difícil apreciar la transición de la onda ventricular derecha a la arterial pulmonar cuando la presión ventricular derecha se aproxima a la presión diastólica pulmonar como en el tamponade cardiaco, infarto del ventrículo derecho e insuficiencia ventricular derecha.

La vena media basilica es el primer sitio de elección en la colocación del CSG, seguida por la vena yugular interna y vena subclavia. La inserción en la vena femoral es también posible en situaciones especiales como quemaduras del cuello y tórax (6).

La cateterización de la arteria pulmonar es un método invasivo y las complicaciones pueden estar relacionadas con la inserción y permanencia del catéter: sin embargo la evaluación precisa del estado hemodinámico es parte esencial en el manejo del paciente gravemente enfermo. Mas comúnmente los parámetros hemodinámicos son medidos usando técnica de termodilución, sin embargo el cateterismo del corazón derecho se asocia con riesgo considerable de neumo o hemotórax, arritmias auriculares y ventriculares disociación electromecánica, infección local o sistémica, trombosis en aurícula derecha, estenosis o trombosis de vena yugular interna, endocarditis, lesiones valvulares, "anudamiento" del catéter y ruptura de la arteria pulmonar. La incidencia de estas complicaciones varia del 0.2% para ruptura de la arteria pulmonar hasta 69% para arritmias (7,8).

La inserción del CSG puede inducir arritmias tanto auriculares como ventriculares por contacto directo de la punta del catéter con el endocardio siendo la incidencia en algunas series desde el 11 hasta el 69% (9). Las arritmias más frecuentes incluyen contracciones ventriculares prematuras, taquicardia ventricular, fibrilación ventricular y bloqueos cardiacos registrando bloqueo de rama derecha transitorio en el 0.05 a 5% y se reporta que entre el 1.2 y 1.5 % de los pacientes requirieron de tratamiento antiarrítmico, golpe torácico o cardioversión (10, 11). Las arritmias son la complicación primaria del procedimiento de cateterización. Las arritmias menores (contracciones auriculares y ventriculares prematuras) ocurren comúnmente con la inserción del catéter y generalmente resuelven de manera espontanea después de que el catéter es avanzado o retraído del ventrículo.

La trombosis en el sitio de inserción también puede ocurrir, sin embargo esta complicación suele ser silenciosa y solamente se detecta por flebografía o necropsia. Chastre y colaboradores examinaron la ocurrencia de trombosis en la vena yugular después del uso del CSG a través de flebograma, encontrando esta complicación en 67% de los pacientes (12). La punción arterial también representa una complicación asociada al sitio del acceso vascular (13)

Los trombos intracavitarios y en la arteria pulmonar pueden condicionar infarto pulmonar, variando la incidencia del 0 hasta el 7%. Aunque los catéteres con heparina reducen la formación de trombos, es menos seguro que esta medida favorezca una reducción del riesgo que tenga trascendencia clinica.

La ruptura de la arteria pulmonar es la complicación más grave de la cateterización de la arteria pulmonar, con una presentación del 0.016% al 0.2% y una mortalidad mayor al 50%. casi siempre se manifiesta por hemoptisis abundante y súbita, no obstante también puede presentarse como una hemorragia silenciosa y ser confundida con edema pulmonar. La edad avanzada, sexo femenino, hipertensión pulmonar, circulación extracorpórea y defectos en la coagulación son factores de riesgo para ruptura de la arteria pulmonar. El riesgo de la ruptura puede reducirse si se evita la colocación distal del catéter y la inflación excesiva del globo (14). Los procedimientos terapéuticos para controlar la hemorragia pulmonar incluyen intubación bronquial, uso de altos niveles de presión positiva al final de la espiración (PEEP), embolización, taponamiento con el balón del catéter arterial pulmonar y resección del área pulmonar afectada (15).

Una infrecuente pero grave complicación es la formación de falsos aneurismas en la arteria pulmonar los cuales se asocian con disección o ruptura de la arteria pulmonar producida por la punta del catéter. No obstante la verdadera incidencia de esta complicación no se conoce (16).

La endocarditis infecciosa es considerada como una consecuencia directa del daño endocárdico inducido por el catéter convirtiendo a la superficie endotelial en un sitio susceptible de alojar bacterias. La mayoría de las lesiones valvulares se localizan en la valva pulmonar con un 56 %. Los gérmenes más frecuentes encontrados en endocarditis infecciosa de la válvula pulmonar son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*. Debe sospecharse la presencia de endocarditis infecciosa valvular pulmonar en todo paciente con presencia de CSG y fiebre sin evidencia obvia de infección. Un murmullo diastólico de regurgitación puede ser escuchado en el tercer o cuarto espacio intercostal izquierdo adyacente al esternón. El ecocardiograma doppler es el procedimiento diagnóstico, no obstante debido a que la aparición de vegetaciones es tardía, su detección requiere de examen ecocardiográfico repetido (17)

Una complicación diferente del CSG es el registro e interpretación errónea de los datos hemodinámicos que conducen a malas decisiones clínicas y resultados adversos para el paciente, estas complicaciones pueden ser más comunes que los riesgos inherentes al procedimiento.

La inserción de un catéter en la arteria pulmonar es uno de los procedimientos más frecuentes en UCI. En Estados Unidos se estima que se venden casi un millón de catéteres para arteria pulmonar con un costo anual que excede los 2 billones de dólares (18,19). No obstante, a pesar de su empleo extenso, la función del CSG en el tratamiento de pacientes graves es objeto de controversia, ya que no ha mostrado disminuir la morbilidad y la mortalidad y por el contrario parece incrementarias. En un estudio realizado por Connors y colaboradores sugieren que el uso de este instrumento en realidad puede incrementar el índice de mortalidad (20).

La colocación de un catéter en la arteria pulmonar es uno de los procedimientos más frecuentemente realizados en unidades de cuidados intensivos, donde la evaluación precisa del estado hemodinámico es parte esencial en el manejo del paciente gravemente enfermo, sin embargo el cateterismo del corazón derecho se asocia con riesgo considerable de arritmias, infección local o sistémica, endocarditis, neumo o hemotórax y ruptura de la arteria pulmonar. La incidencia de estas complicaciones varía del 0.2% para ruptura de la arteria pulmonar hasta 69% para arritmias; por lo que estas complicaciones conllevan a valorar su empleo en el diagnóstico y tratamiento del paciente gravemente enfermo, más aún cuando estudios recientes no han probado un efecto benéfico del CSG. Por otra parte el porcentaje total de complicaciones con el uso de estos catéteres no ha sido bien documentado (21).

Los datos hemodinámicos derivados del CSG son empleados para seleccionar, modificar y monitorizar la terapéutica médica en los pacientes gravemente enfermos. La decisión de usar CSG en pacientes gravemente enfermos es realizada diariamente por miles de médicos en centros hospitalarios de todo el mundo, asumiendo que las decisiones terapéuticas derivadas de los datos hemodinámicos obtenidos por CSG mejoran los resultados en este grupo de pacientes, sin embargo hasta ahora no hay evidencia acerca de que los resultados mejoren con el uso de CSG. El presente estudio está dirigido a conocer las complicaciones del acceso vascular durante la colocación del CSG en pacientes gravemente enfermos.

## ***Material y métodos.***

Durante el periodo de tiempo comprendido entre el 01 de Junio del 2000 al 30 de abril del 2001 en el Servicio de Terapia Medica Intensiva del Hospital General de México (TMIHGM), se realizo una revisión retrospectiva de los expedientes de todos los pacientes gravemente enfermos ingresados. Fueron incluidos en el estudio todos los pacientes a quienes se les coloco catéter de Swan Ganz. Los pacientes que no tenian monitoreo hemodinamico con catéter de CSG fueron excluidos.

A los pacientes incluidos se les registro edad, diagnóstico de ingreso a TMIHGM, valoración por escala de APACHE II, fecha de ingreso a TMIHGM, fecha de colocación del CSG, indicaciones para colocación del CSG, complicaciones durante el acceso vascular, fecha de egreso y condición de egreso del paciente.

El acceso vascular fue realizado por médicos residentes de medicina del enfermo en estado crítico bajo supervisión directa de los médicos de base del servicio de TMIHG. a través de punción percutánea empleando técnica de Seldinger. Cuando la punción era contraindicada se realizo venodisección. En todos los pacientes fue obtenida la carta de consentimiento para colocación de CSG. La colocación del catéter se realizó mediante visualización directa de curvas de presión en el monitor y previa calibración a cero del transductor de presión. Una radiografía de tórax portátil fue obtenida en todos los casos para verificar la localización del CSG.

Para el acceso vascular fueron utilizadas agujas de punción 16G de pared delgada de 65 mm marca Subclavicat Viuret. El equipo de introductores empleados fue de calibre 8 french marca Medex. Los catéteres de Swan Ganz empleados fueron marca Baxter modelo 131F7, calibre 7.0 french conectados en su puerto distal a un kit de monitoreo arterial marca Medex. El Kit de monitoreo fue ensamblado a un transductor universal de cuarzo para medición de presiones fisiológicas marca Hewlett Packard modelo 1290 C. Las presiones obtenidas fueron registradas en monitores Hewlett Packard modelo 1276A a través del programa PRES M1006A. El gasto cardiaco por termodilución fue obtenido a través de una computadora de gasto cardiaco marca Nohen. El equipo portátil de rayos X empleado para la toma de radiografía portátil de tórax fue marca Siemens-Elema AB modelo 96 17 408 X036E.

El análisis estadístico de la información fue realizado mediante distribución de frecuencias y medidas de tendencia central. Las medidas de tendencia central fueron calculadas mediante el programa de computadora STATS.

Los textos, cuadros y gráficas fueron procesados en una computadora Compaq presario modelo 5303 a través de los programas Word 97 y Excel 97. Finalmente la información obtenida fue comparada con la bibliografía existente y se establecieron conclusiones.

## Resultados.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre el 01 de junio del 2000 y el 30 de abril del 2001, se registraron 271 ingresos a la Unidad de terapia Médica Intensiva del Hospital General de México, de los cuales 47 pacientes fueron sometidos a cateterismo de la arteria pulmonar para colocación de CSG. (Cuadro 1, Gráfica 1).

|          |     |        |
|----------|-----|--------|
| Total    | 271 | 100%   |
| Sin CSG  | 224 | 83.00% |
| Pac. CSG | 47  | 17.00% |

Cuadro 1. Porcentaje de pacientes ingresados a TMIHGM a quienes se colocó CSG (PAC= Pacientes, CSG=Catéter de Swan Ganz)

De los cuarenta y siete pacientes 27 eran del sexo masculino y 20 pertenecían al sexo femenino. El rango de edad fue de 17-83 años con una media de 42 años. Cuadro 2, Gráfica 2.

| Edad       | Masculino | Femenino | Total |
|------------|-----------|----------|-------|
| 16-25 años | 5         | 8        | 13    |
| 26-35 años | 4         | 1        | 5     |
| 36-45 años | 4         | 4        | 8     |
| 46-55 años | 7         | 3        | 10    |
| 56-65 años | 4         | 3        | 7     |
| 66-75 años | 2         | 1        | 3     |
| 76-85 años | 1         | 0        | 1     |
| Total      | 27        | 20       | 47    |

Cuadro 2. Distribución de pacientes de acuerdo a edad y sexo.

La puntuación por escala de APACHE II para esta población fue de 4 a 31 puntos con una media de 15 puntos. En tres pacientes no se pudo calcular APACHE II, ya que no se registraron parámetros bioquímicos en su expediente. Cuadro 3, Gráfica 3 y 4.

| APACHE II    | Hombres | Mujeres | Pacientes |
|--------------|---------|---------|-----------|
| 0-5 puntos   | 1       | 0       | 1         |
| 06-10 puntos | 7       | 6       | 13        |
| 11-15 puntos | 4       | 6       | 10        |
| 16-20 puntos | 4       | 7       | 11        |
| 21-25 puntos | 6       | 1       | 7         |
| 26-30 puntos | 1       | 0       | 1         |
| >31 puntos   | 1       | 0       | 1         |
| Total        | 24      | 20      | 44        |

Cuadro 3. Puntuación por escala de APACHE II.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En treinta y siete pacientes el CSG, se colocó dentro de las primeras 24 horas de ingreso a la unidad de TMIHGM. Los diagnósticos de ingreso a TMIHGM más frecuentes fueron: estado de Shock en 17 pacientes (36 %), pancreatitis en 11 pacientes (23 %), Sepsis abdominal en 9 pacientes (19 %), SIRPA en 3 pacientes (6 %), cetoacidosis diabética en 2 pacientes (4 %) y misceláneos 5 pacientes (11 %) a saber politraumatismo, encefalopatía metabólica, insulinooma, trombosis mesentérica e insuficiencia renal crónica. La pancreatitis fue más frecuente en mujeres (15 %) mientras que el estado de Shock fue más frecuente en hombres (26 %). **Cuadro 4, Gráfica 5 y 6.**

| Dx           | Hombres | Mujeres | Total |
|--------------|---------|---------|-------|
| Pancreatitis | 4       | 7       | 11    |
| Shock        | 12      | 5       | 17    |
| SIRPA        | 3       | 0       | 3     |
| Sepsis Abd.  | 3       | 6       | 9     |
| Cetoacidosis | 1       | 1       | 2     |
| Otros        | 4       | 1       | 5     |
| Total        | 27      | 20      | 47    |

**Cuadro 4.** Diagnósticos más frecuentes por sexo.

Con respecto al estado de Shock el más frecuente fue el hipovolémico en 7 pacientes (40 %), Cardiogénico en 4 pacientes (24 %), Séptico en 3 pacientes (18 %) y Shock mixto en 3 pacientes (18 %). **Cuadro 5, Gráfica 7.**

| Estados de Shock |    |
|------------------|----|
| Hipovolémico     | 7  |
| Cardiogénico     | 4  |
| Séptico          | 3  |
| Mixto            | 3  |
| Total            | 17 |

**Cuadro 5.** Frecuencia del estado de Shock

Las indicaciones más frecuentes para colocación de Catéter de Swan Ganz fueron manejo agudo de líquidos con 27 pacientes (58 %), sospecha de SIRPA en 13 pacientes (28 %), shock séptico en 3 pacientes (6 %), Infarto agudo del miocardio en 2 pacientes (4 %), edema agudo pulmonar 1 paciente (2 %) y politraumatismo 1 paciente (2 %).

**Cuadro 6, Gráfica 8.**

| Indicaciones de colocación de CSG | Pacientes |
|-----------------------------------|-----------|
| Manejo agudo de líquidos          | 27        |
| Sospecha de SIRPA                 | 13        |
| Shock séptico                     | 3         |
| IAM                               | 2         |
| Otros                             | 2         |
| Total                             | 47        |

**Cuadro 6.** Indicaciones más frecuentes para colocación de CSG. (SIRPA = Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, IAM = Infarto agudo del miocardio)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**ESTA TESIS NO SALIÓ  
DE LA BIBLIOTECA**

El acceso vascular empleado con mayor frecuencia fue la vena subclavia con treinta y seis pacientes (77%), posteriormente la vena femoral en seis pacientes (13%), la venodisección delto pectoral en tres pacientes (6%), la vena yugular en un paciente (2%) y en un paciente (2%) la vía de acceso no se consigna en el expediente. **Cuadro 7, Gráfica 9.** El sitio de abordaje más frecuentemente empleada para la vena subclavia fue la punción infraclavicular izquierda con veintidós pacientes (61%), posteriormente la punción infraclavicular derecha en diez pacientes (28%) y en cuatro pacientes (11%) no se menciona si el abordaje fue supra o infraclavicular. **Cuadro 8, Gráfica 9.**

| Acceso      | Pacientes | Porcentaje |
|-------------|-----------|------------|
| Subclavia   | 36        | 77%        |
| Femoral     | 6         | 13%        |
| Venodisecc  | 3         | 6%         |
| Yugular     | 1         | 2%         |
| No referido | 1         | 2%         |
| Total       | 47        | 100%       |

Cuadro 7. Vías de acceso vascular empleadas para la colocación de CSG

| Acceso    | Izquierda | Derecha | No Referido | Total |
|-----------|-----------|---------|-------------|-------|
| Subc.infc | 21        | 10      | 4           | 35    |
| Subcl.spc | 1         | 0       | 0           | 1     |
| Total     | 22        | 10      | 4           | 36    |

Cuadro 8. Acceso vascular de la vena subclavia ( SUBC = Subclavia, INFC = infraclavicular, SPC = Supraclavicular).

El porcentaje de complicaciones durante el estudio fue del 4%. Las complicaciones fueron neumotórax en un paciente (2%) y punción arterial en otro paciente (2%). **Gráfica 11.** El porcentaje de mortalidad observado en este estudio fue del 83 %. La mejor sobrevida fue observada en los pacientes con shock hipovolémico (58%).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Discusión.

Desde la introducción en 1970, el cateterismo de la arteria pulmonar ha cambiando el monitoreo hemodinámico de los pacientes gravemente enfermos. La medición del índice cardíaco, presión arterial pulmonar y de oclusión de la arteria pulmonar, resistencia vascular pulmonar y sistémica, transporte y consumo de oxígeno así como fracción de los cortocircuitos intrapulmonares son ahora rutinariamente usados en el manejo de tales pacientes. Esta información hemodinámica es esencial para el diagnóstico apropiado y en la decisión de las intervenciones terapéuticas. Esto es aplicable para el diagnóstico diferencial de los estados de Shock y diferenciación del edema pulmonar, ya que a pesar de los avances en la comprensión de la patogénesis y tratamiento de estas entidades, la evaluación clínica y tratamiento empírico resulta difícil, especialmente cuando reciben drogas vasoactivas. (29, 30)

Las indicaciones para el empleo de catéteres en la arteria pulmonar han evolucionado a través de los años: sin embargo, el manejo agudo de líquidos, estado de shock persistente y el edema pulmonar permanecen como una constante. En el estudio realizado por Horts, la indicación más frecuente para la colocación del CSG fue el manejo agudo de líquidos con 83.4 %. Otras indicaciones menos frecuentes fueron determinación de la función cardíaca (50%) y edema pulmonar (27.5%). En esta misma serie, se encontró que la incidencia de complicaciones no se correlaciona con la indicación para insertar el CSG (22).

El papel del monitoreo hemodinámico invasivo en los pacientes traumatizados y con shock séptico no es bien definido, sin embargo el manejo de estos pacientes puede requerir la instalación temprana del CSG para monitoreo de la presión de oclusión de la arteria pulmonar y del gasto cardíaco. Mimos en su estudio señala que el porcentaje de mortalidad fue significativamente más bajo en los pacientes con shock circulatorio considerando que los cambios en la terapia guiada con CSG están asociados con mejor pronóstico, sin embargo señala que se requieren estudios específicos para confirmar el valor del CSG en pacientes con shock que no responde a terapia estándar. (29)

La cateterización de la arteria pulmonar es un método aceptado mundialmente para obtener datos hemodinámicos a la cama del paciente. Actualmente estos datos son obtenidos a través de procedimientos invasivos asociados con una amplia variedad de complicaciones.

A pesar de numerosos casos reporte los cuales han detallado la ocurrencia de complicaciones específicas resultantes de la cateterización de la arteria pulmonar, existen pocos estudios que cuantifiquen el porcentaje de complicaciones. De tal manera, que de los 2 millones de catéteres que son colocados anualmente solamente en 6 mil (0.3 %) se ha analizado el porcentaje de complicaciones, siendo en estos estudios el porcentaje de complicaciones cercano al 15.8 % (22)

Las complicaciones pueden dividirse en tres categorías: las que son relacionadas con el acceso central, las que ocurren por el paso del catéter y las secundarias a la permanencia del catéter.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las complicaciones de la canalización venosa son idénticas para el acceso venoso central como para el monitoreo hemodinámico invasivo con CSG. Debido a que la punción percutánea del acceso venoso central es realizada de manera ciega las complicaciones registradas en diferentes reportes varían del 0.7% hasta el 23% (23). Cuando se utiliza la vía yugular interna; durante la inserción del CSG por punción de la vena subclavia ocurre del 1 % al 5 % (24). La hemorragia y formación de hematomas con obstrucción de la vía aérea superior o embolización de placas arterioscleróticas son complicaciones raras de la punción arterial (25). El neumotórax es una complicación bien reconocida de la canalización de la vena subclavia y en menor grado de la vena yugular interna con un porcentaje entre el 1 % y 8 % de los casos. Esta baja frecuencia de complicaciones también ha sido reportada en otras series. Sin embargo en pacientes bajo ventilación mecánica con presión positiva el neumotórax puede representar una seria complicación.

Casado-Flores en 1991 reportaron una serie de 322 catéteres percutáneos colocados en la vena subclavia registrando la punción arterial en 2.2 % y el neumotórax en 1.8 % (26). Venkataraman y colaboradores en 1988 reportaron 100 cateterizaciones consecutivas de la vena subclavia en pacientes pediátricos gravemente enfermos siendo su porcentaje de complicaciones del 23%. La punción arterial y el neumotórax se presentaron en el 4 %. En esta serie se consideró que 35 % de los pacientes eran hemodinámicamente inestables al tiempo de la cateterización considerando que este hecho puede incrementar las complicaciones. (27). En 1995, Rosenwasser y colaboradores detectaron la incidencia del neumotórax en 1 % (6 pacientes de 630) durante la colocación del CSG. (28)

En nuestro estudio la indicación más frecuente para colocar el CSG fue el manejo agudo de líquidos con 27 casos (58 %) y sospecha de SIRPA en 13 pacientes (28%). Los diagnósticos más frecuentes fueron el estado de shock en 17 pacientes (37 %) y la pancreatitis en 11 pacientes (28 %). La causa más frecuente de shock en nuestro estudio fue la hipovolemia en 7 de 17 pacientes (40%). Todos los pacientes con shock hipovolémico fueron catalogados dentro de la clase IV de la American Society Of Thorax y todos los pacientes tenían más de 15 puntos en escala de APACHE II. a su ingreso. La sobrevivencia en este subgrupo de pacientes fue del 58% (4 de 7 pacientes). Por lo que consideramos que este subgrupo de pacientes puede beneficiarse del uso del CSG. La mortalidad observada en el presente estudio fue del 83 %. observando que la cateterización de la arteria pulmonar se efectuó en el segmento de pacientes más graves.

En el presente estudio las complicaciones registradas fueron neumotórax y punción arterial, con una frecuencia del 2 % para cada caso, siendo el porcentaje similar al reportado previamente en la literatura (24-27). Los resultados obtenidos muestran que la colocación del CSG en pacientes gravemente enfermos puede ser un procedimiento seguro y con bajas complicaciones a pesar de inestabilidad hemodinámica o respiratoria.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Además en el presente estudio se observa una preferencia a usar la vía subclavia (preferentemente la vena subclavia izquierda) como sitio de acceso de primera elección, considerando que el bajo porcentaje de complicaciones registradas durante este acceso refleja la experiencia y familiaridad con este sitio de abordaje.

Es importante señalar que el alto índice de mortalidad consideramos no fue asociado a complicaciones relacionadas con la colocación del CSG ya que estas solo se presentaron en el 4%; sino al número de fallas orgánicas que presentaban los pacientes a su ingreso al estudio. En este sentido concluimos que la mortalidad es el reflejo de la etiología e historia natural de la enfermedad subyacente.

Finalmente consideramos que la incidencia de complicaciones no puede ser obtenida de forma precisa en estudios retrospectivos, por lo que sugerimos es necesario la realización de estudios prospectivos encaminados a determinar la verdadera incidencia no solo de las complicaciones del CSG durante su colocación sino de otras complicaciones no reportadas durante este estudio.

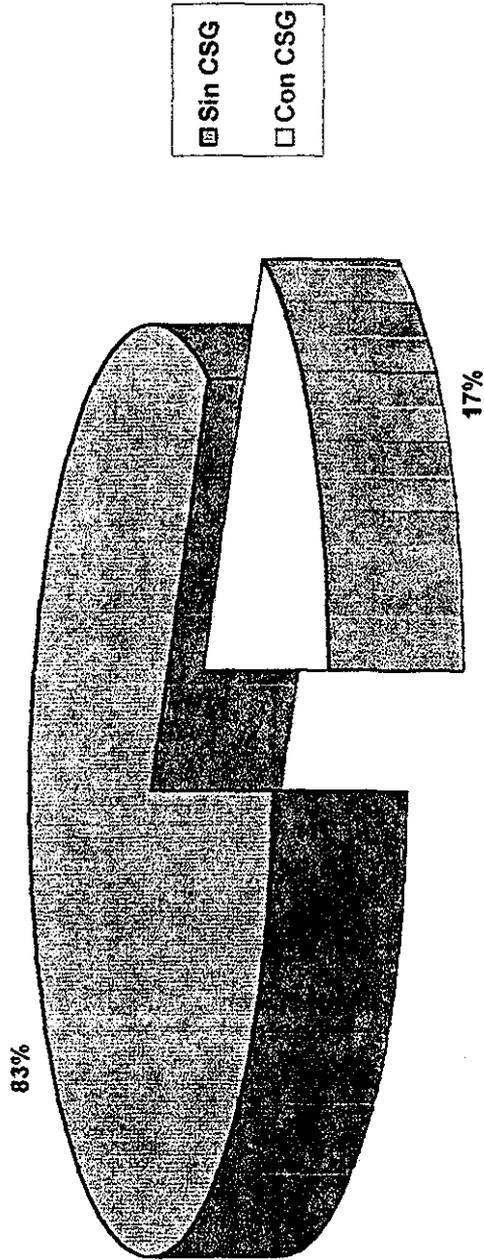
## Bibliografia.

1. DALEN JE, BONE RC. Is time to pull the pulmonary artery catheter?. *JAMA*, 1996; 276: 916-918.
2. SWAN HCJ, GANZ W, FORRESTER J, MARCUS H. Catheterization of the heart in man with use of flow-directed balloon-tipped catheter. *N Eng J Med*, 1970; 283: 447-451.
3. American Society of Anesthesiologists. Task force on Pulmonary Artery Catheterization: Practice guidelines for pulmonary artery catheterization. *Anesthesiology*. 1993; 78: 380-394.
4. HALL JB, SCHMIDT GA, WOOD LD. Principles of critical care, 2<sup>nd</sup> ed. Mc Grow Hill. 155-176.
5. European Society of Intensive Care Medicine: Expert Panel. The use of the pulmonary artery catheter. *Intensive Care Med* 1991; 17: I-VIII.
6. BORDOW RA, MOSER KM. Manual of Clinical Problems in Pulmonary Medicine. 4<sup>th</sup> ed. Little Brown, 48-52 HALL JB, SCHMIDT GA, WOOD LD. Principles of critical care, 2<sup>nd</sup> ed. Mc Grow Hill. 155-176.
7. ROBIN, DE. The cult of the Swan Ganz catheter: overuse and abuse of pulmonary flow. *Ann Intern Med*. 1985; 103:445-449.
8. HIRSCHL MM, BINDER M, GWCHENBERGER M, HERKNER H. Noninvasive assessment of cardiac output in critically ill patients by analysis of the finger blood pressure waveform. *Crit Care Med*. 1997; 25: 1909-1914.
9. BOYD KD, THOMAS SJ, . A prospective study of complication of pulmonary artery catheterization in 500 consecutive patients. *Chest* 1983; 84: 245-249.
10. SHAH KB, RAO TLK, LAUGHLIN S. A review of pulmonary artery catheterization in 6245 patients. *Anesthesiology*. 1984; 61: 271.
11. KUMAR SP, YANS J, LOESH DM. Removal of a knotted flow-directed catheter by a nonsurgical method. *Ann Intern Med*. 1980; 92: 639-640.
12. DAMEN J. Ventricular arrhythmias during insertion and removal of pulmonary artery catheters. *Chest* 1985; 88: 190-193.
13. CHASTRE J, CORNUD F, BOUCHAMA A. Thrombosis as a complication of pulmonary artery catheterization via the internal jugular vein. prospective evaluation by phlebography. *N Eng J Med*. 1982; 306: 278-281.
14. MANGAR D, CONNELL R, LESSIN J, RÄSÄNEN J. Catheter induced pulmonary artery haemorrhage resulting from a pneumothorax. *Can J Anaesth*. 1993; 40:1069-1072
15. DUDLEY DM, STONE JG, FALTAS AN, KHAMBATTA HJ. Catheter induced pulmonary artery hemorrhage. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1981; 82: 1-4
16. DIEDEN JD, FRILOUX LA, RENNER JW. Pulmonary artery false aneurysms secondary to Swan Ganz pulmonary artery catheters. *Am J Roentgenol* 1987; 149: 901-906
17. BERNARDIN G, MILHAUD D, ROGER PM, POULIQUEN G. Swan-Ganz catheter related pulmonary valva infective endocarditis: a case report. *Intensive Care Med*. 1994; 20:142-144
18. Pulmonary Artery Catheter Consensus Conference: Consensus Statement. *Crit Care Med*. 1997; 25:910-925.
19. KLINGER J. Pulmonary Artery Catheter on trial. *Ann Intern Med*. 1998; 128: 161-162.

20. CONNORS AF, SPEROFF T, DAWSON NV, TOMAS C. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. *JAMA*. 1996;276:889-897
21. HORST HM, OBEID FN. The risk of pulmonary arterial catheterization. *Surg Gynecol Obstetrics*. 1984; 154: 229-232
22. VINCENT JL, DHAINAUT JF, PERRET C, SUTER P. Is the pulmonary artery catheter misused? *Crit Care Med* 1998, 26, 1283-1287.
23. JOHNSON EM, SALTZMAN DA, SUB G, DAHMS RA, LEONARD AS. Complications and risk of central venous catheter placement in children. *Surgery*: 1998, 124: 911-916.
24. CIVETTA J, TAYLOR R, KIRBY R. Critical Care Medicine 3<sup>o</sup> ed. Lippincott-Raven. Philadelphia USA, 1997
25. MURRAY JM. Critical Care Medicine: Management Perioperative. Lippincott-Raven. Philadelphia USA, 1997, 85-98
26. CASADO-FLORES J, VALDIVIELSO-SERNA, PEREZ-JURADO A. Subclavian vein catheterization in critically ill children: analysis de 322 cannulations. *Intensive Care Med*. 1991; 17: 350-354.
27. VENKATARAMAN ST, ORR RA, THOMPSON AE. Percutaneous infraclavicular subclavian vein catheterizations in critically ill infants and children. *J pediatr*, 1988; 113:480-485.
28. ROSENWASSER RH, JALLO JL, GETCH CC, LIEBMAN KE. Complications of Swan Ganz catheterizations for hemodynamic monitoring in patients with subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery*. 1995, 37;872-876.
29. MIMOZ O, RAUSS A, REKIK N, BRUN-BUISSON C. Pulmonary artery catheterizations in critically ill patients: A prospective analysis of outcome changes associated with catheter-promoted changes in therapy. *Crit Care Med*, 1994; 22: 573-579.
30. WEIL MH. The assault on the Swan Ganz Catheter. *CHEST*, 1998; 113: 1379-1386.

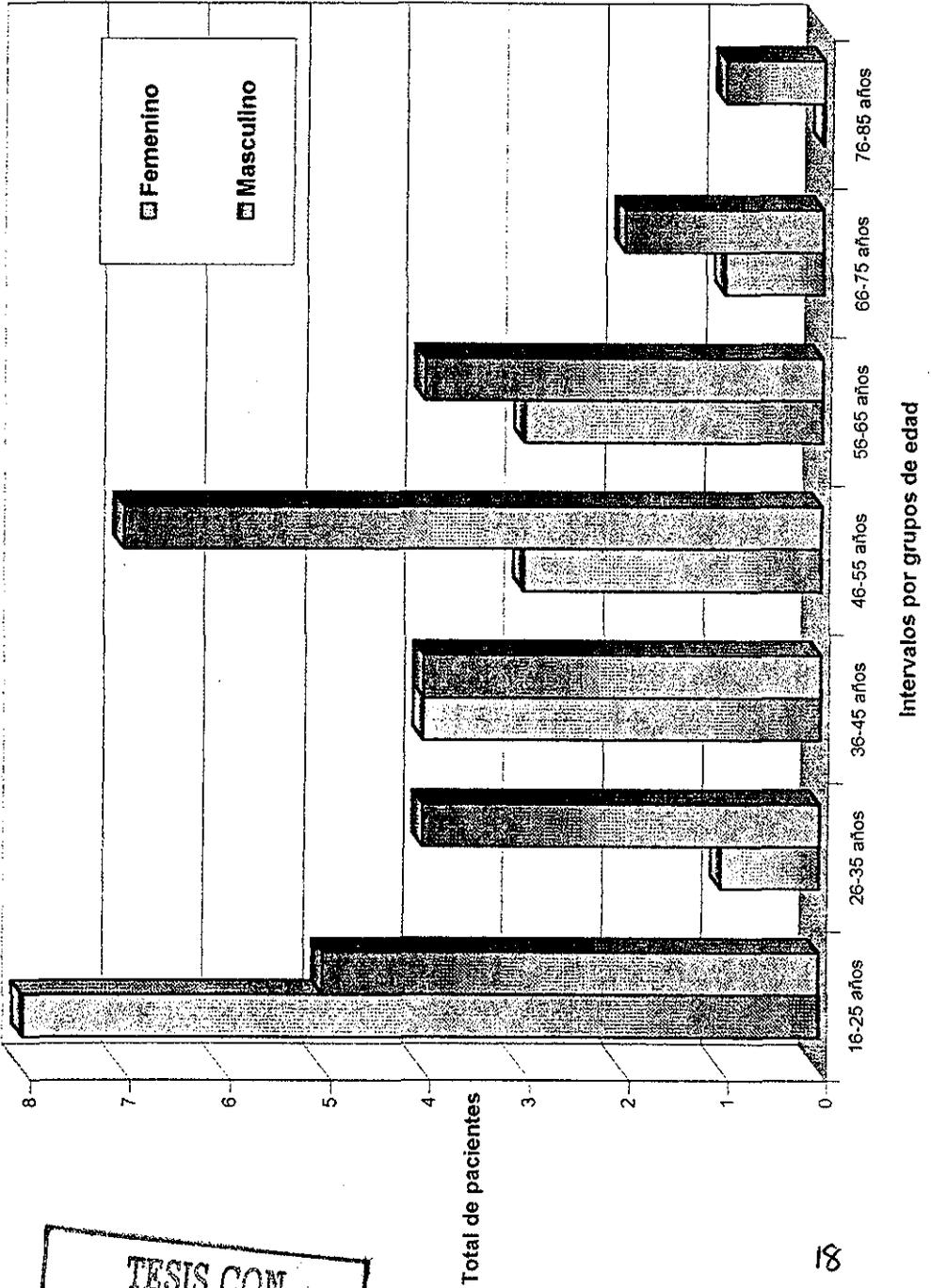
*Anexo de gráficas.*

Gráfica 1. Porcentaje de pacientes ingresados a TMI a quienes se colocó CSG.



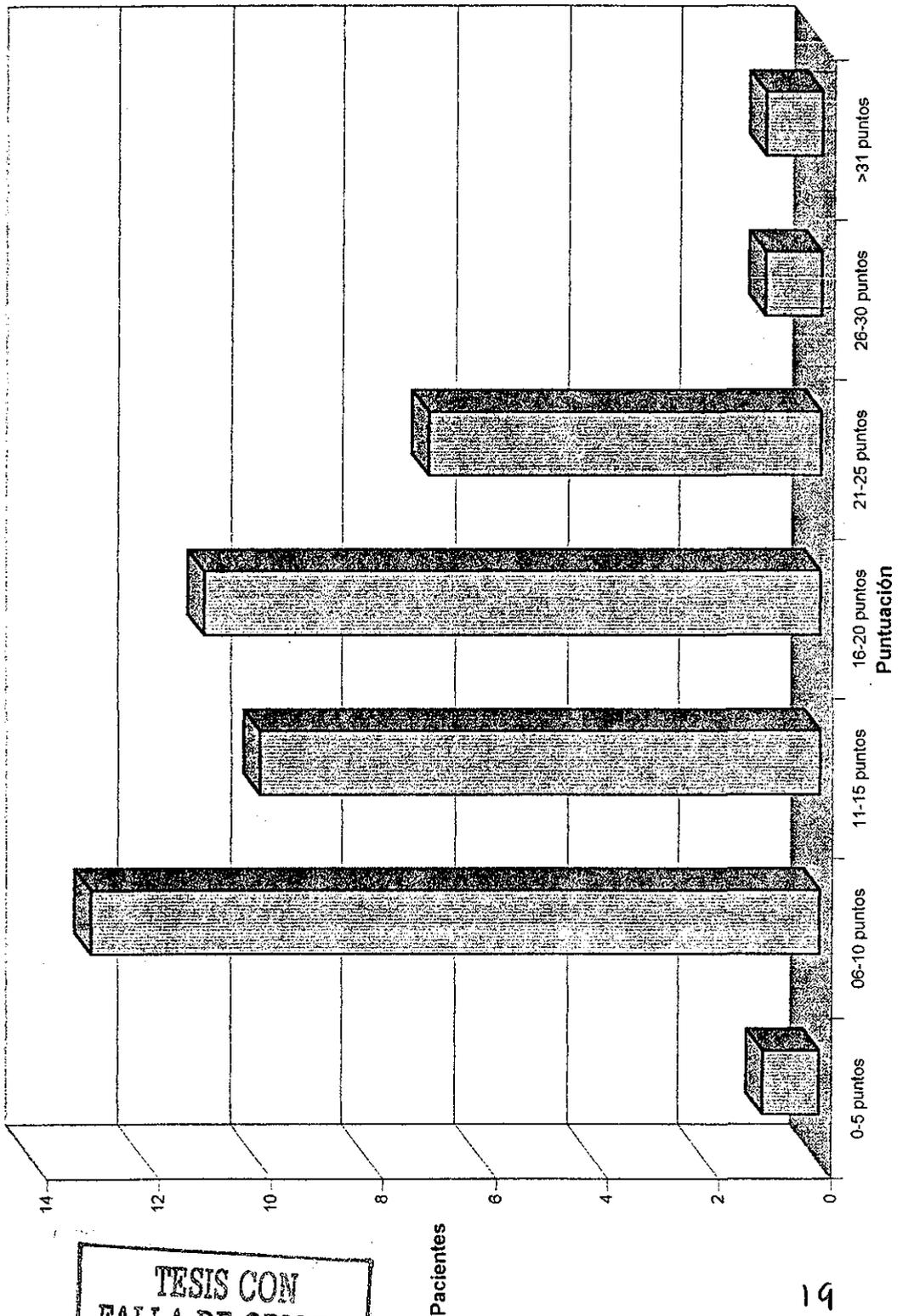
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 2. Distribución de pacientes por grupos de edad y sexo.



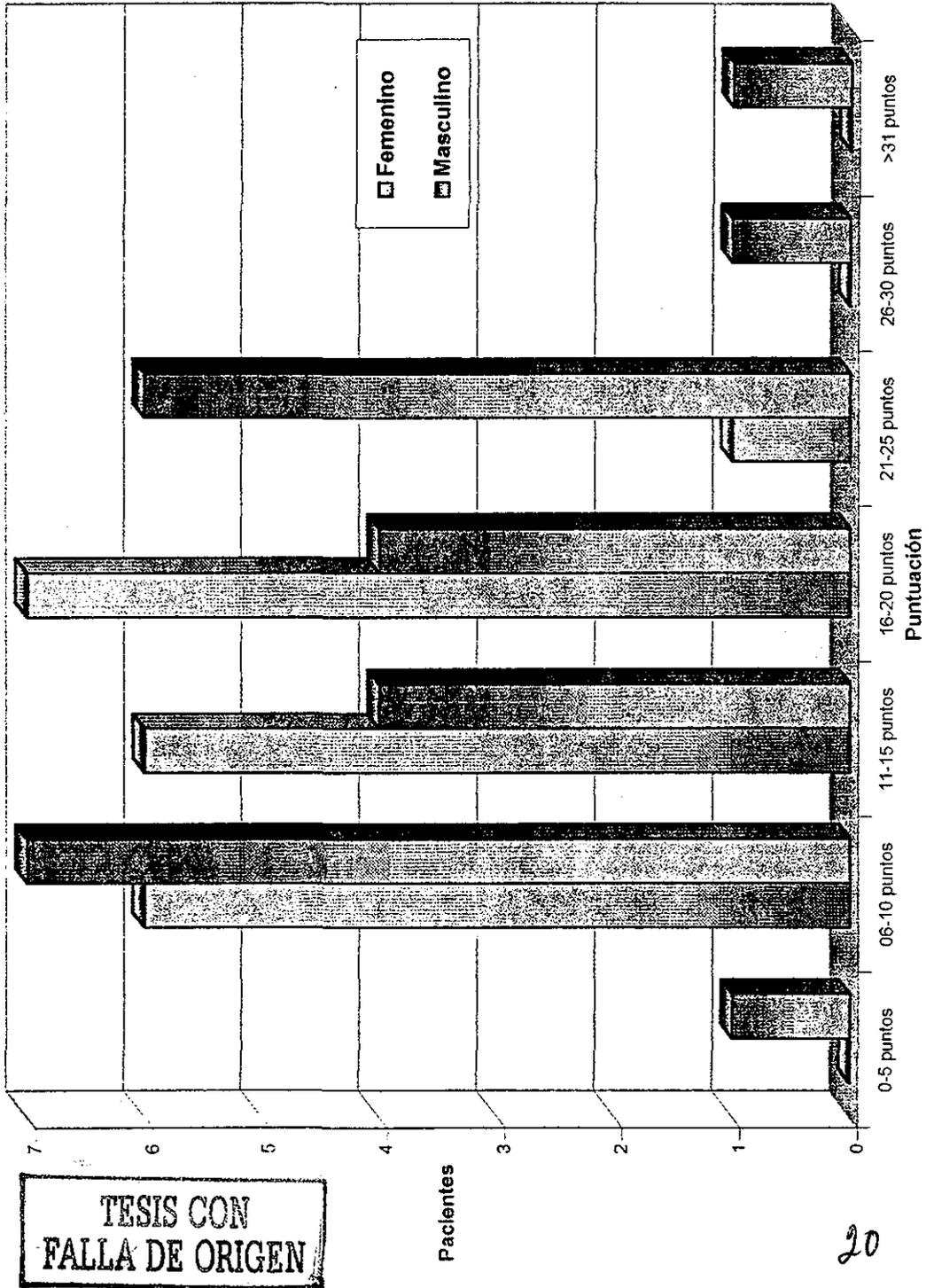
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Gráfica 3. Valoración por APACHE II en pacientes ingresados a TMI

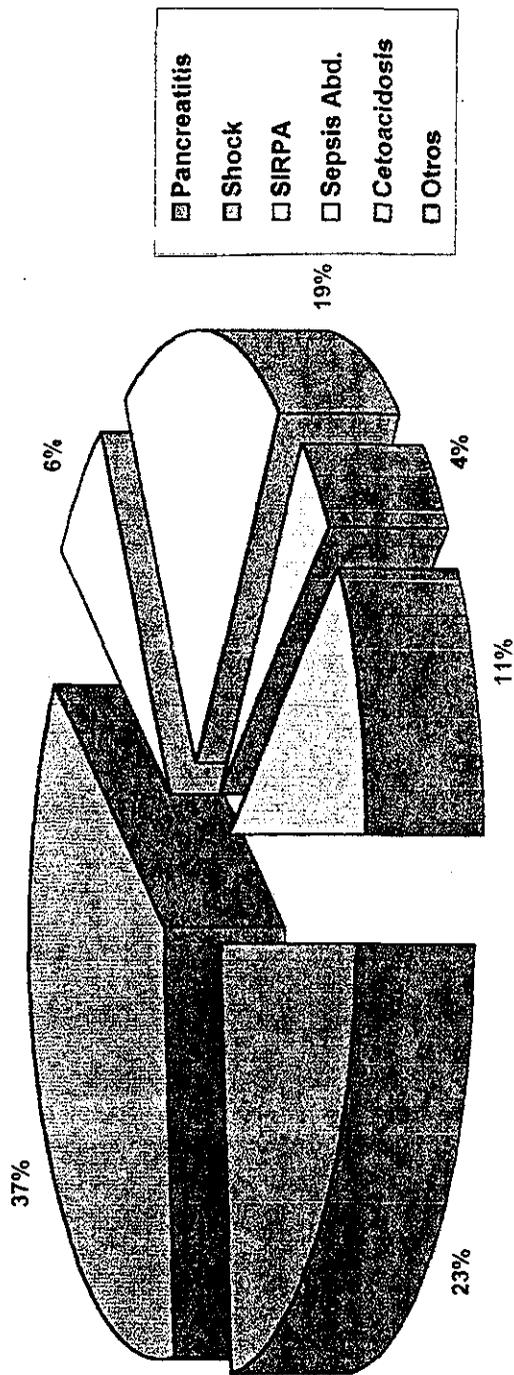


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 4. Valoración por APACHE II de acuerdo a sexo :

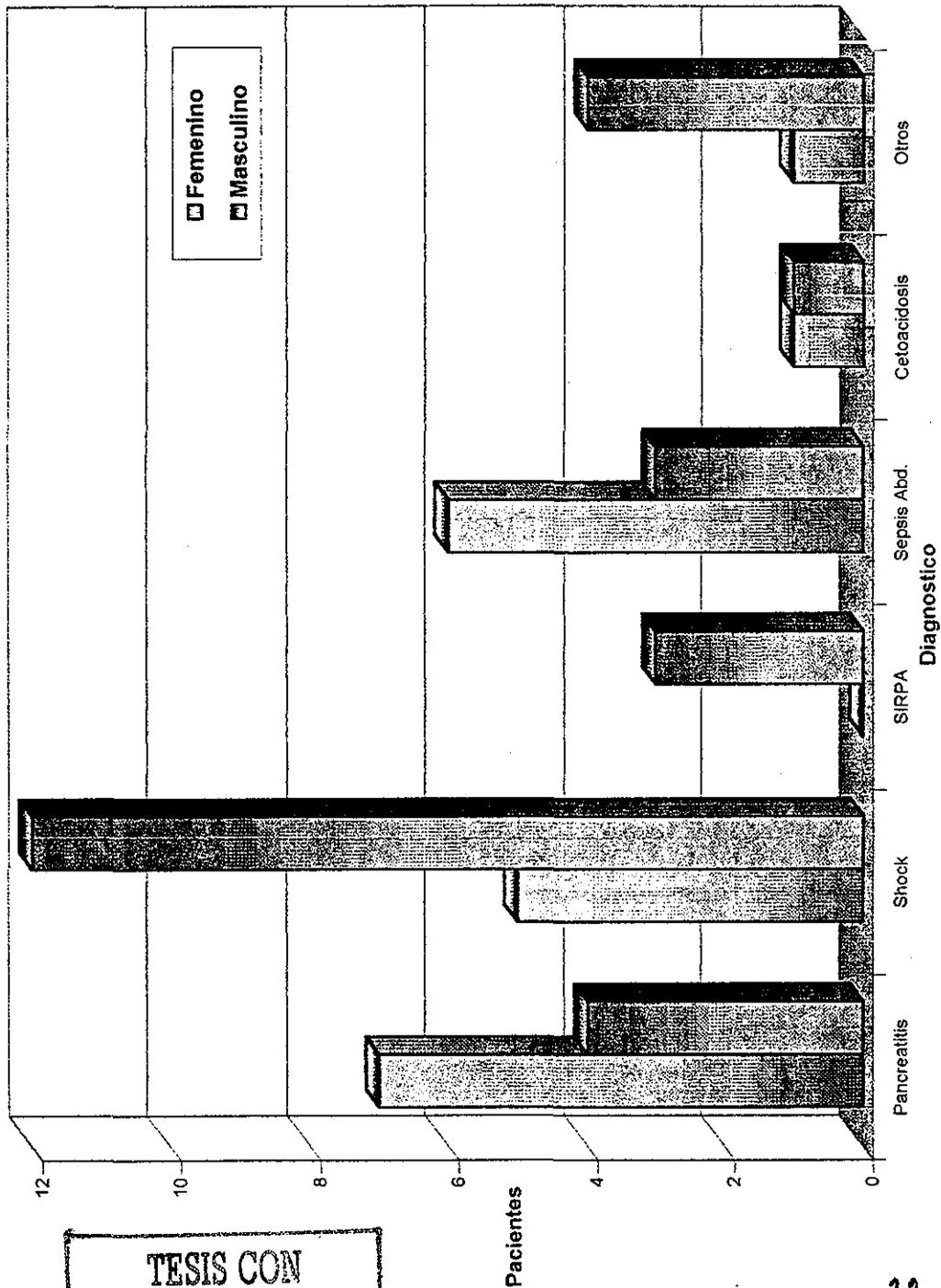


Gráfica 5. Diagnósticos de ingreso a TMI.



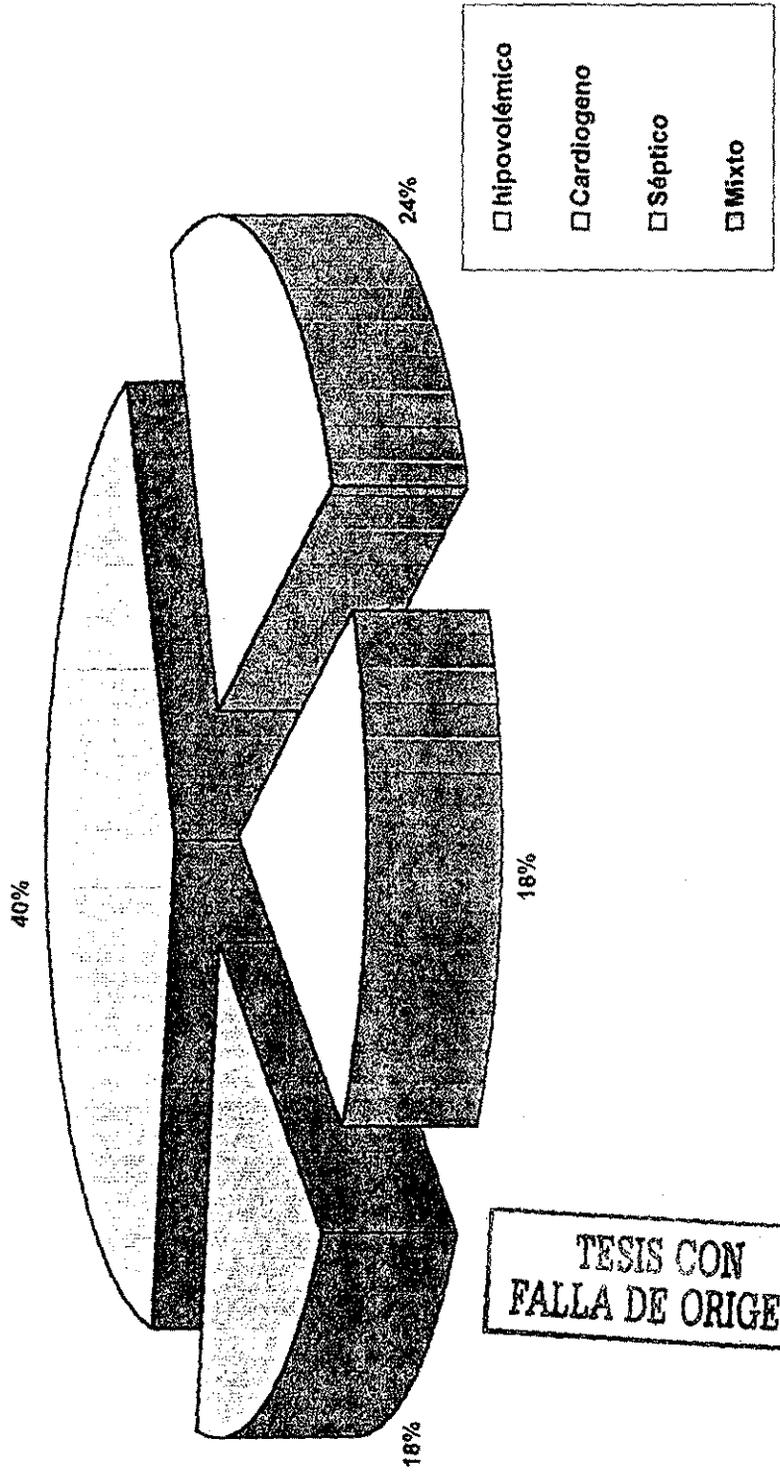
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 6. Diagnósticos de ingreso a TMI de acuerdo a sexo.

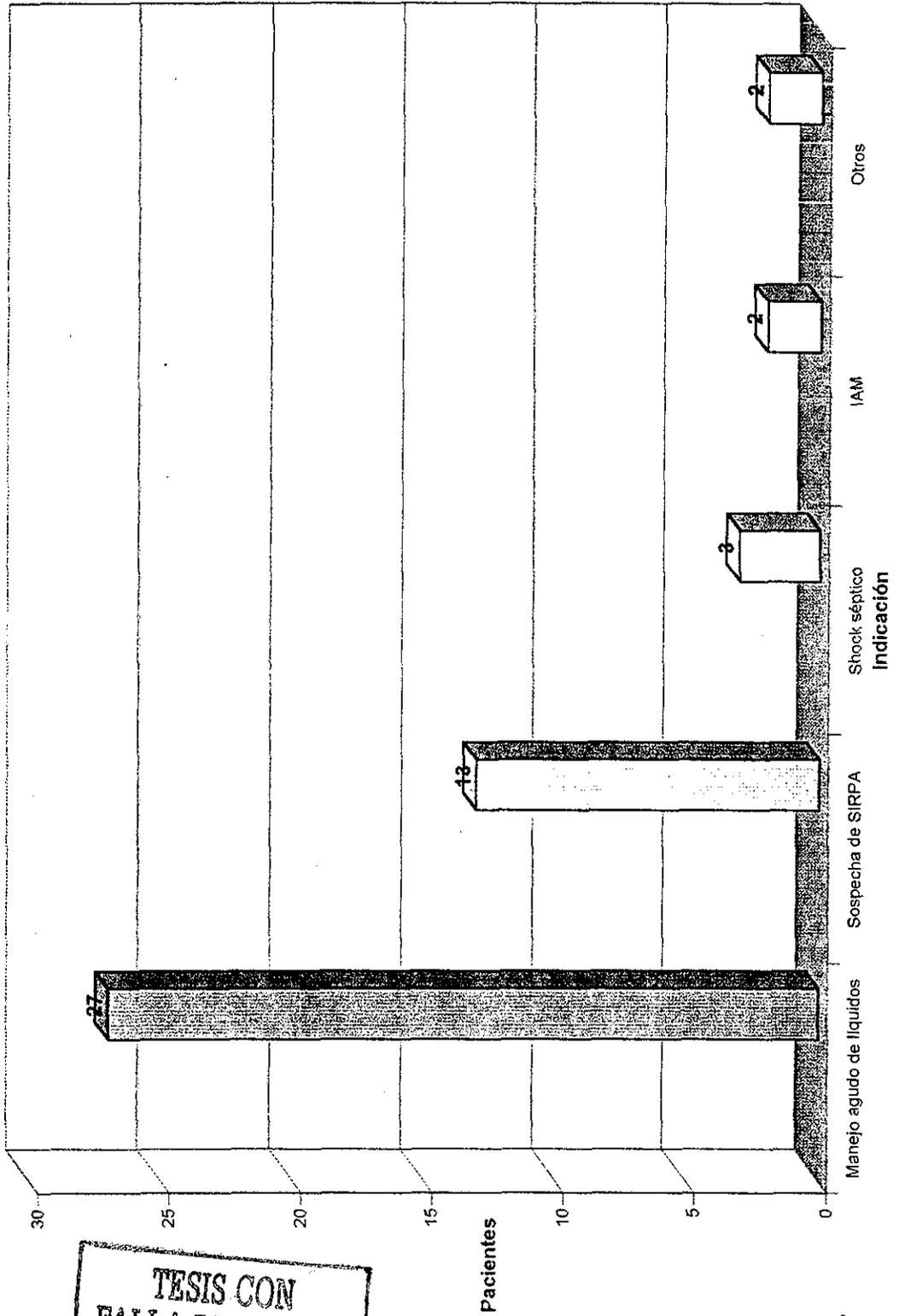


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 7. Causas de Shock.

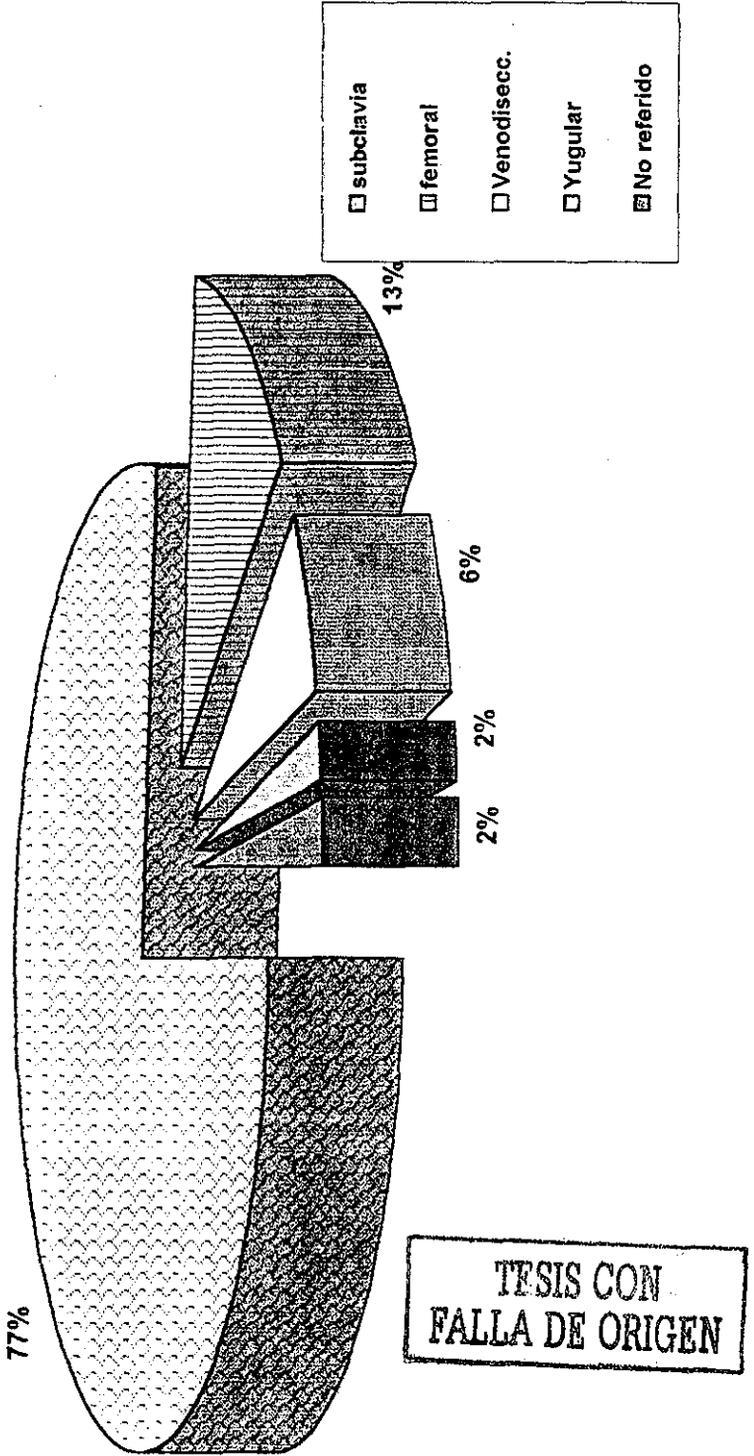


Gráfica 8. Indicaciones para la colocación de CSG.

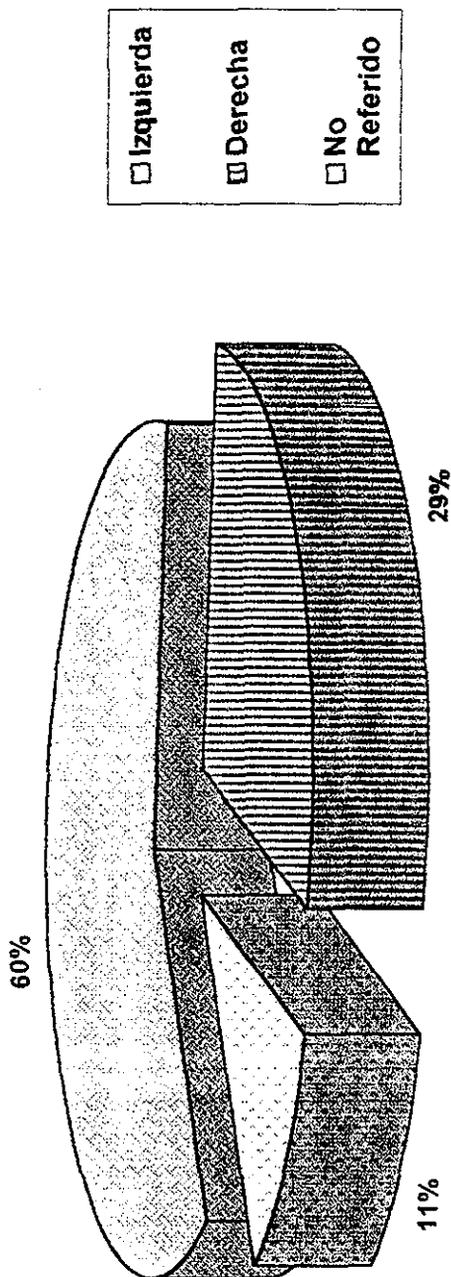


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 9. Accesos vasculares empleados durante la colocación del CSG



Gráfica 10. Punción Subclavia infraclavicular



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 11. Porcentaje de complicaciones durante el acceso vascular para la colocación de CSG.

