

11260
A 2oj



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores
Hospital Infantil de México
Federico Gómez



CATETER DE DOBLE LUMEN: UNA PERSPECTIVA EN LA ALIMENTACION INTRAVENOSA

TESIS DE POSTGRADO
Que para obtener el Título de
CIRUJANO PEDIATRA

Quota

presenta

DR. GUILLERMO MIER SAAD

Quota

Directores de Tesis:
DR. JOSE IGNACIO SANTOS PRECIADO
DR. LUIS PEDRAZA GONZALEZ



México, D. F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1987



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.

CONTENIDO

		No. DE PAGINA
CAPITULO	1	INTRODUCCION 1
CAPITULO	2	ANTECEDENTES 4
CAPITULO	3	OBJETIVOS 10
CAPITULO	4	HIPOTESIS 13
CAPITULO	5	MATERIAL Y METODOS 15
		CRITERIOS DE INCLUSION
		CRITERIOS DE EXCLUSION
CAPITULO	6	RESULTADOS 20
		6.1 Características del grupo de estudio
		6.2 Sitio de inserción
		6.3 Diagnóstico
		6.4 Permanencia
		6.5 Causas de retiro
		6.6 Causas de muerte
		6.7 Relación catéter-sepsis
		6.8 Cultivos de punta
		6.9 Cultivos y concentración de glucosa
CAPITULO	7	DISCUSION 29
		7.1 Edad y sitio de colocación
		7.2 Permanencia
		7.3 Relación catéter-sepsis
		7.4 Hemocultivo
		7.5 Antibiótico tópico
		7.6 Esterilización
		7.7 Canal de contra abertura
		7.8 Heparina
		7.9 Germen contaminante
		7.10 Cultivos y concentración de glucosa
		7.11 Complicaciones del catéter
CAPITULO	8	CONCLUSIONES 40
		BIBLIOGRAFIA 42

CAPITULO I**INTRODUCCION**

Uno de los avances terapéuticos más importantes desarrollados en los últimos tiempos es la alimentación parenteral, modalidad que ha permitido resolver problemas de apoyo nutricional.

Esta forma de alimentación es sin lugar a dudas de gran utilidad para manejar problemas médico-quirúrgicos en pediatría y sobretodo en -- hospitales de tercer nivel. Sin embargo, la alimentación intravenosa no está exenta de riesgos, existen reportes de trastornos metabólicos, complicaciones tromboembólicas y de septicemia por su uso. Además de las -- investigaciones sobre elaboración de sustancias alimenticias que puedan ser administradas por vía endovenosa existe gran interés en el diseño y utilización de formas novedosas para administrar estos productos, entre éstas ocupa un papel especial la vía de administración, la cual debe ser duradera y cómoda para el paciente.

De los principales problemas encontrados a este respecto ha -- sido el de la infección secundaria al uso de catéteres centrales, lo -- cual ha llevado a la rutina de administrar por éstos solamente la alimen -- tación parenteral y evitar la infusión de medicamentos u otros productos por la misma vía. Esta práctica ha creado la necesidad de proporcionar medicamentos y otras soluciones endovenosas por otra vía, generalmen -- te una venoclisis periférica. Por otro lado, es común que el catéter -- central en los niños tenga una permanencia corta por extracción acciden -- tal y/o por complicaciones mecánicas como trombosis o ruptura de gran -- des vasos. Con estos problemas en mente se ha optado por emplear --

catéteres de silicón, los cuales tienen la ventaja de ser menos agresivos, por ser flexibles y tener menos propensión a causar trombosis y hemolisis. En 1973 Broviac y cols. añadieron un seguro de dacrón unido al catéter, (que se coloca por abajo de la piel) con el objeto de fijarlo y evitar a la vez la entrada de bacterias por la periferia; sin embargo, este catéter es costoso, difícil de conseguir y además no evita las venopunciones repetidas, necesarias para administrar medicamentos o soluciones.

En un intento por evitar estos problemas, en el Departamento de Cirugía del Hospital Infantil de México "Federico Gómez", se diseñó un catéter de doble luz, al cual se le adaptó un seguro de cinta de lino, un corte en bisel en la punta y se utilizó en 100 pacientes ingresados que requirieron alimentación parenteral central.

Los resultados de este estudio demuestran que es posible -- fabricar un catéter que disminuye el número de infecciones y evita el ser extraído accidentalmente, por lo tanto disminuye la agresión física al paciente con venopunciones.

Finalmente, su bajo costo y simple diseño permite su fabricación en el mismo Hospital.

CAPITULO 2

ANTECEDENTES

En 1949 Rhode y Vars, reportaron el inicio de una nueva etapa de apoyo nutricional; logrando alimentar a animales sanos por vía intra venosa (1). Estos autores alimentaron a perros a través de sondas en venas yugulares externas y observaron incremento del peso.

En 1967 Dudrick y Wilmore (2), basados en la publicación de Mogil R.A. y cols (3) en ese mismo año, quien colocaba una sonda en la vena subclavia para tomar la presión venosa central, aprovecharon dicho método para la administración parenteral de nutrientes. Poco después este método fue utilizado en un lactante del Hospital Infantil de Filadelfia con atresia intestinal y desnutrición grave (4). De esta manera Dudrick y Wilmore lograron popularizar el concepto de la alimentación intravenosa al exponer por venodisección la vena yugular interna, colocar un catéter central y producir crecimiento y desarrollo normal con la alimentación venosa durante 6 semanas en dicho paciente (5).

Desde esa fecha se han logrado grandes adelantos en cuanto a la cantidad y calidad de los nutrientes, pero pocos con respecto a las técnicas para administrarlos. Teniendo que luchar básicamente con tres problemas para ello:

- a) características fisicoquímicas y aporte nutricional de la solución de alimentación.
- b) tipo de catéter
- c) complicaciones vasculares y de contaminación.

Con respecto al primer punto, actualmente se sabe que una - - concentración de 12 al 15% de Hidratos de Carbono (10-15 gr/kg/día - - aprox) inicia lesión microscópica local del endotelio vascular en vasos de pequeño calibre. Observándose flebitis macroscópica local cuando se administran concentraciones del 15 al 20%. Finalmente, soluciones mayores del 20% lesionan el endotelio vascular a cualquier nivel, aun por - - vía central (6,7,8).

Se han usado diferentes tipos de catéteres para alimentación in travenosa, con la finalidad de introducirlos fácilmente y el de tener una permeabilidad duradera. Se han publicado los siguientes tipos; el sofisticado catéter de Maurice (9), quien tiene un filtro incluido y colocado a través de una fistula arterio-venosa externa; el de Poliuretano Deseret (10) que además de aguja alambre gufa tiene un protector de plástico en la punta; el Centrasil (10, 11) hecho a base de silicón flexible con - - alambre gufa y vaina de teflón con trocar de acero inoxidable para punccionar la vena, una vez dentro de esta se quita el trocar y se pasa a través del teflón el catéter, retirando posteriormente el teflón. En 1964 Reynolds (12), publicó sobre un catéter de silástico (MR) que lleva su - - nombre, con una válvula en la punta, parecido al de Pudenz en las derivaciones ventrículo-peritoneales, para evitar así el reflujó de sangre y formación posterior de trombos. Finalmente en 1973 Broviac y cols. - (13) colocaron un seguro de dacrón (poliéster) a un catéter de silástico (MR) (silicón flexible); este seguro le protege de ser sacado accidentalmente y actúa como barrera anatómica, evitando la diseminación de - -

microorganismos de la piel a la vena.

Desde las primeras publicaciones sobre el uso intravenoso de catéteres de polietileno, Meyers 1945 (14), se ha demostrado que éstos son causantes de múltiples complicaciones (15, 16); algunas como la formación de trombos sépticos y de fibrina, estos trombos se forman tanto en la circulación como en las paredes cardíacas (13). Por lo rígid del catéter, puede llegar a perforar o bien actuar como foco ectópi-co y producir arritmias cardíacas. Según lo reportado por Doering (15), las complicaciones de catéteres intravenosos de polietileno incluyen -- flebitis en un 40%, trombosis 22%, sepsis 16% y embolia pulmonar en un 10%. Bonner en 1951 (17) reportó trombosis en dos de veintiséis pa-cientes. Moncrief (18), revisó setenta y cinco pacientes con lesión -- ósea y quince con daño renal, encontrando en dieciocho trombosis se-cundaria a catéter de polietileno en vena.

Existen otros tipos de catéteres, en los cuales se trata de evitar la contaminación al usar alimentación intravenosa. Aparte del -- catéter de Broviac ya comentado, apareció en 1977 el propuesto por -- Bayston (19), el cual impregnó las paredes del tubo con Penicilina, -- gentamicina, clindamicina y metronidazol; sin embargo, su uso fue bre-ve, ya que se produjo resistencia a germenés gram positivos en corto plazo.

Los catéteres de polivinilo no deben usarse, ya que como -- demostró MacDonald y cols (20) a los 6 días de colocado en su - -

mayoría están contaminados.

De todos los catéteres fabricados hasta la fecha, los hechos de silicón flexible o silástico (MR) han demostrado ser los que menos complicaciones tienen, tal y como lo demuestran los estudios de Fletcher (21) y los de Stewart (22). En este último estudio 70 catéteres se dejaron puestos 38 días y en ninguno se demostró trombos y sólo 6 presentaron flebitis. En 1984 Mulvihill-Fonkalsrud (23) colocaron catéteres centrales de Broviac en 294 pacientes y durante 3 meses suministraron alimentación parenteral por diferentes vías, encontrando trombosis sólo en 15 pacientes; cantidad menor a la reportada con catéteres de polietileno. El silástico (MR) tiene varias ventajas sobre el polietileno, debido a:

- a) no es reactivo a los tejidos del cuerpo (21,24)
- b) disminuye la destrucción plaquetaria y de eritrocitos (25, 28)
- c) no produce crecimiento de bacterias en sus paredes (29)
- d) es flexible (30)
- e) no se adhiere a los tejidos vecinos (31, 32), permitiendo su fácil movilización (33)
- f) se lesiona poco con los ácidos o bases administradas.

Está bien demostrado que, por su composición, la alimentación intravenosa es un medio rico para el crecimiento bacteriano y micótico. Sanderson (34) de 100 pacientes desnutridos y con alimentación intravenosa, encontró sepsis en 96. El microorganismo que se --

desarrolló con mayor frecuencia en los cultivos de la alimentación fue *Candida albicans* y siguiendo en frecuencia el *Staphylococcus albus* y *aureus*, observó también que al aumentar la concentración de la glucosa al 25% se incrementan bacterias gram negativas hasta en un 85%.

En 1960 Bogan (35), revisó 167 pacientes, encontrando veinte complicaciones; diez con flebitis y diez con infección por *Staphylococcus aureus* sin flebitis. Gertner y Herman (36), en 1979 revisaron las complicaciones con 1520 catéteres de polietileno; encontrando contaminación principalmente por germen gram positivos, en un 12% a los 3 días de colocados, 16% a los 6 días y 22% a los 11 días respectivamente. Bayston (19), cultivó en sus catéteres *Staphylococcus aureus* y *albus*, estreptococo no hemolítico, *E.Coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacteroides* sp.

CAPITULO 3
OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio fueron el crear un catéter de silicón flexible, con doble luz desde su cabo proximal al distal, con la finalidad de pasar por una luz alimentación parenteral y por - el otro medicamentos, marcando el tubo del primero. En su tercio proximal un seguro de algodón y en la punta distal un corte en bisel. - Dicho catéter podría ofrecer las siguientes ventajas:

- a) Evitar el indebido uso de la misma vía de la alimentación para administración de medicamentos, sangre, plasma, etc. y así disminuir la contaminación de la alimentación al ir por diferentes vías hasta el torrente circulatorio (como frecuentemente sucede con los catéteres de un solo lumen, al estar en contacto continuo los microorganismos y la glucosa).
- b) el de colocarse en una sola vena; protejiendo de esta manera los demás vasos del paciente y por consiguiente la agresión física del mismo.
- c) el de estar hecho de silicón, el cual disminuye la destrucción de eritrocitos y plaquetas, el crecimiento de microorganismos y al ser flexible, ocasiona menos lesiones locales al tejido.
- d) brindar seguridad a la tracción accidental y el de actuar como barra anatómica contra la contaminación de piel desde el orificio de - contraabertura, debido a que posee un seguro parecido al de Broviac que por facilidad de fabricación, se usa una cinta de algodón recubierta con silicón médico que le confiere las mismas características que el dacrón.

- e) disminuir los costos de los catéteres al poder ser fabricados en la misma Institución.

CAPITULO 4**HIPOTESIS**

El catéter de doble lumen con seguro de algodón y recubierto con silicón conlleva menos complicaciones que los catéteres que no son de silicón flexible sin seguro y de un solo lumen.

El catéter de doble lumen puede ser fabricado a bajo costo y plantea una alternativa de un producto equivalente o superior a los que en la actualidad son de importación.

El catéter de doble lumen con seguro de algodón y recubierto con silicón conlleva menos complicaciones que los catéteres que no son de silicón flexible sin seguro y de un solo lumen.

El catéter de doble lumen puede ser fabricado a bajo costo y plantea una alternativa de un producto equivalente o superior a los que en la actualidad son de importación.

CAPITULO 5

MATERIAL Y METODOS

CRITERIOS DE INCLUSION

CRITERIOS DE EXCLUSION

El catéter de doble lumen se fabricó mediante la unión de dos tubos de silicón flexible silástic (MR), por medio de una mezcla de -- 200 mg de silicón médico adhesivo tipo "A" diluido con 0.5 cc de Xilol hasta adquirir una consistencia espesa, posteriormente con una jeringa y aguja No. 18 se inician una serie de "baños" en medio de los dos -- tubos, previamente acomodados, hasta lograr una capa central. Se deja secar 2 horas al medio ambiente, para posteriormente colocar el seguro de cinta de algodón, cubierta con 200 mg del mismo silicón. Se deja -- secar por un tiempo mínimo de 24 horas, habiendo colocado previamente en el tubo por donde pasará la alimentación una marca hecha a base de seda y cubierta con silicón. Una vez seco, en su extremo distal se -- efectúa un corte en bisel, tratando de que el tubo corto sea el de la -- marca de seda, con la finalidad de que por éste pase la alimentación -- parenteral y por el tubo largo los medicamentos (figura 1)

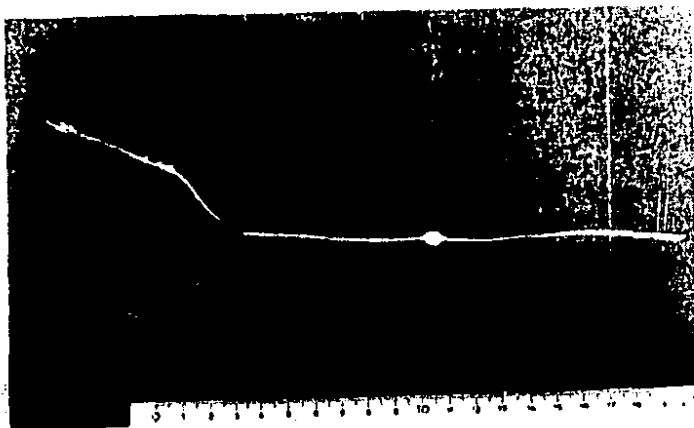


FIGURA 1

En el extremo proximal se agregó un protector del silicón, hecho con polietileno, para evitar que el trócar perfora el tubo.

Cada tubo tiene una longitud de 23 cm por 0.025 cm de diámetro interno y 0.047 de diámetro externo (equivalente a un miniset o -- "mariposa" No.21) (Figura 2)

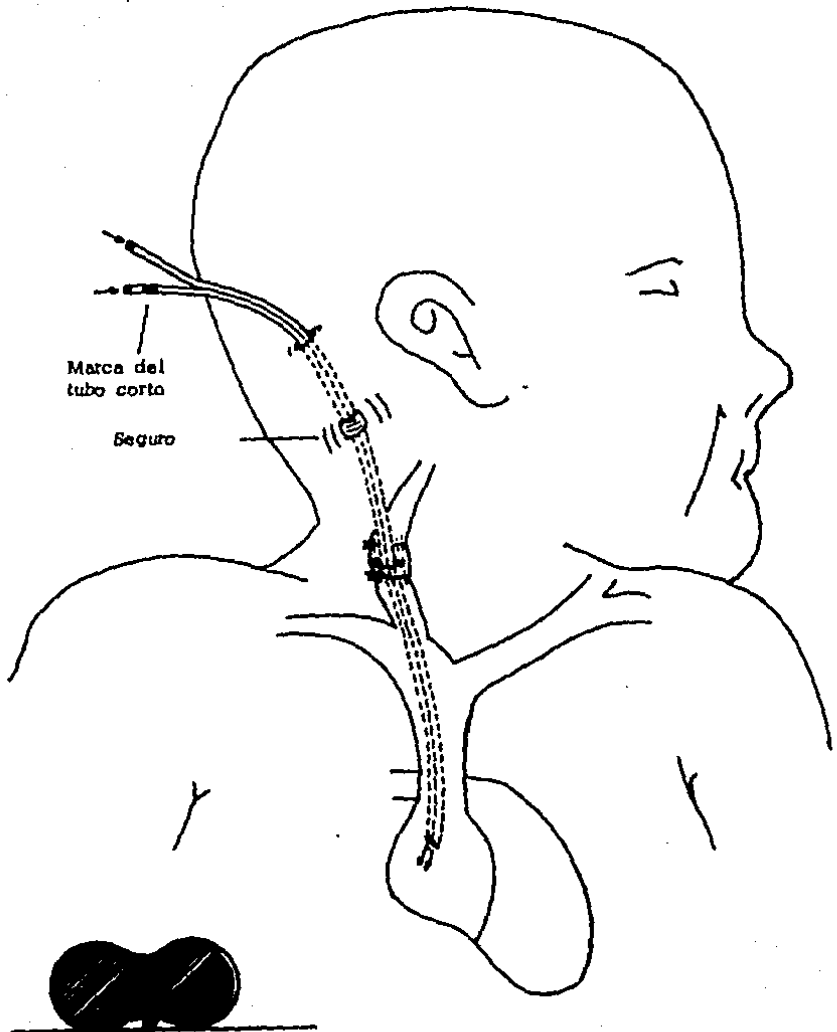
El catéter se somete a esterilización durante 30 minutos a 250° F (121°C) en autoclave estándar, habiéndose lavado previamente con jabón neutro y cubierto con papel para esterilizar.

Los catéteres se colocaron en pacientes que ameritaban alimentación parenteral, mediante una venodisección efectuada en su sala, se cándolo por contraabertura y dejando el seguro a nivel subcutáneo (figura 3). En ningún caso se aplicó antibiótico tópico en piel, posterior a la colocación a todos se les efectuó control radiológico.

Todos los catéteres se colocaron y retiraron por cirugía, tomando cultivo de los tejidos de la siguiente manera: pre-seguro, post-seguro y de la punta, así como hemocultivo periférico. El diagnóstico de un gaseo se dividió en problemas quirúrgicos y médicos.

Fueron candidatos al catéter todos aquellos pacientes del Hospital Infantil de México "Federico Gómez", que como ya se había mencionado ameritaban alimentación parenteral, independiente del sexo, edad, tiempo de tratamiento, tipo de tratamiento y sitio de venodisección.

No se incluyeron en el estudio aquellos pacientes que cursan con ictericia y que ameritan exanguinotransfusión, ya que el catéter se



Corte transversal del catéter
(0,047 cm D.E. cada tubo)

FIGURA 2

Catéter de doble lumen.

FIGURA 3

puede colapsar al aspirar, así como tampoco se incluyen los pacientes en estado crítico que ameritan monitoreo con presión venosa central, - por las razones ya mencionadas.

CAPITULO 6

RESULTADOS

6.1 CARACTERISTICAS DEL GRUPO DE ESTUDIO

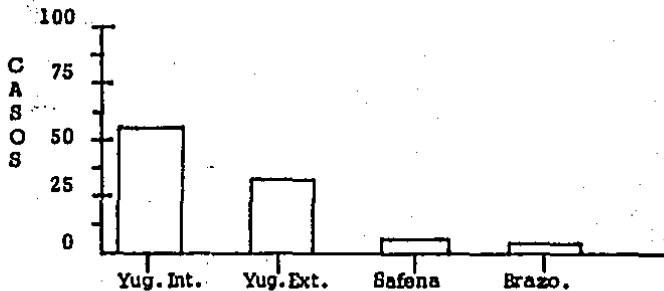
Entre noviembre de 1985 a julio de 1986, se colocaron 100 catéteres en 100 pacientes de ambos sexos, 71 masculinos y 29 femeninos cuya edad de predominio fue en recién nacidos en 45%, el resto se dividió entre lactantes 38%, preescolares 9% y escolares 8%.

6.2 SITIO DE INSERCIÓN

El sitio en el cual se colocó el catéter fue predominantemente en venas del cuello, ocupando el 57% la yugular interna y 34% yugular externa en las venas del brazo fue 3%, haciendo un total de 94% en vena cava superior y 6% en vena cava inferior (gráfica 1)

CATETER DE DOBLE LUMEN

SITIO DE INSERCIÓN

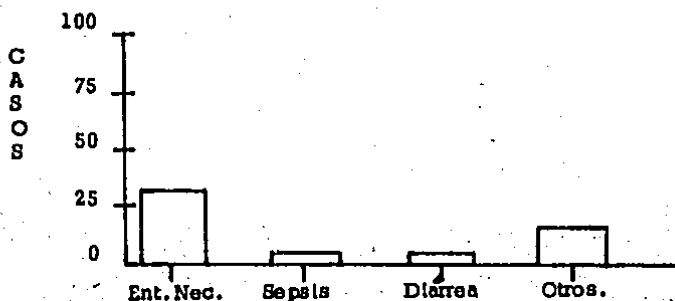


GRAFICA 1

6.3 DIAGNOSTICO

El diagnóstico de ingreso del grupo de estudio se dividió en problemas médicos y quirúrgicos. Los problemas médicos predominaron en un 55% y de éstos los de origen infeccioso en 40% de los cuales la enterocolitis necrosante ocupó 32%, sepsis 4% y diarrea 4%, catalogados como otros 15% (linfomas, insuficiencia hepática, insuficiencia renal) (gráfica 2)

DIAGNOSTICO DE INGRESO MEDICOS



GRAFICA 2

Los problemas quirúrgicos se dividieron en adquiridos y congénitos, predominando los primeros en 34%, tales como perforación intestinal, bridas postquirúrgicas e intestino corto. Entre los diagnósticos de origen congénito se encuentran gastrosquisis, onfalocele, atresia intestinal y de esófago, ocupando éstos el 11%.

6.4 PERMANENCIA

El tiempo de permanencia se dividió en cinco grupos (cuadro 1)

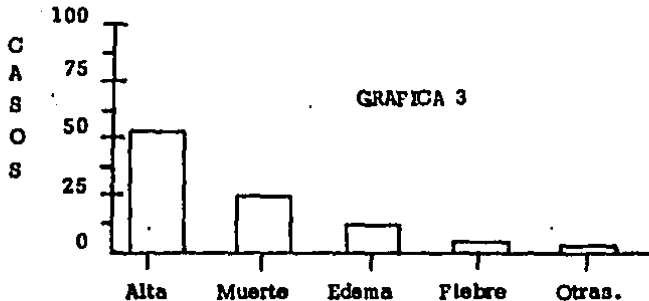
DIAS	PORCENTAJE
1 - 5	27
6 - 10	26
11 - 15	25
16 - 20	12
21 - 40	10

CUADRO 1

En el grupo 1 la condición para incluir al paciente fue la de tener colocado el catéter más de 24 horas. Todos los pacientes de este grupo fueron catalogados como muy graves. El siguiente grupo fue de 6 a 10 días de duración, ocupando 26%. Los siguientes grupos se dividieron de 11 a 15 días, 16 a 20 y de 21 a 40 días. Resultando el mayor porcentaje de permanencia el de más de 6 días en 73%, y 10% el de 40 días de colocado.

6.5 CAUSAS DE RETIRO

La principal causa que obligó a retirar el catéter fue: el de terminar la alimentación intravenosa por mejoría 54%. En 25 pacientes la causa de retiro fue por fallecimiento, subrayando la gravedad de los pacientes a los cuales se les colocó el catéter (gráfica 3)-

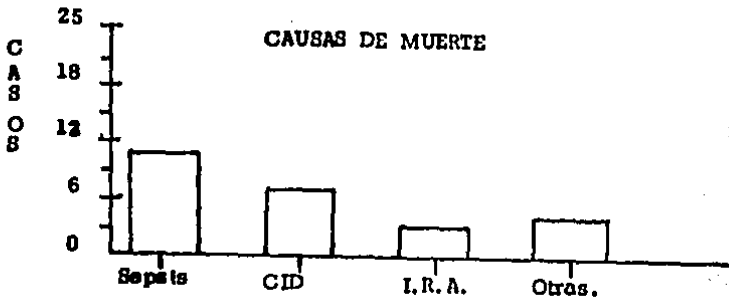


Otras causas incluyeron edema, fiebre y diversos; uno se dió de alta voluntaria, otro por tracción excesiva al caer el paciente de la termocuna y otro por tracción al haber falla técnica al colocarlo, ya que se dejó muy amplio el canal de contraabertura y se salió el seguro.

6.6 CAUSAS DE MUERTE

En los 25 casos que murieron con el catéter puesto, la septicemia y la coagulación intravascular predominaron en 11 y 7 casos — respectivamente, haciendo notar que muchos de estos casos ya tenían infección al momento de colocar el catéter. De los 11 casos con sepsis sólo 3 tuvieron hemocultivo positivo, el resto se reportó negativo y sólo 4 de los 25 presentaron cultivo positivo de la punta del catéter (1 *Staphylococcus aureus*, 1 *Candida albicans*, 1 *E.coli* y 1 enterobacter).

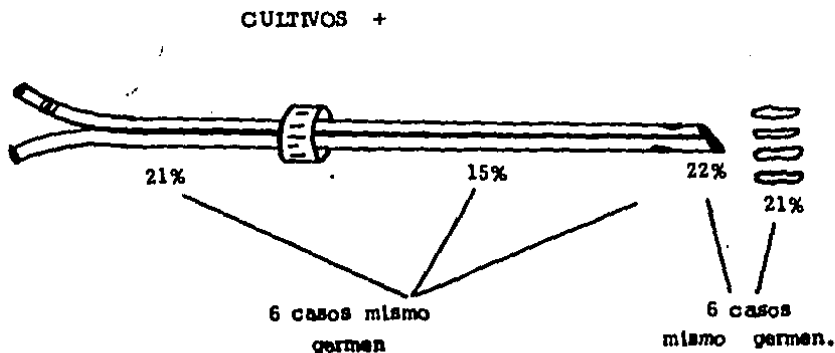
De los pacientes que presentaron coagulación intravascular disseminada (7 casos), ninguno presentó datos de obstrucción o trombosis del catéter. Catalogados como otros (gráfica 4), se encuentran pacientes que murieron por mediastinitis, hemorragia pulmonar y transporato-rio.



GRAFICA 4

6.7 RELACION CATETER-SEPSIS

De los cultivos tomados antes del seguro, resultaron positivos 21% (figura 4), posterior al seguro 15% y de la punta del catéter 22%.



Se observó que coincidía el mismo germen pre-seguro, post-seguro y punta en 6 pacientes, cultivando 4 *Staphylococcus aureus*, - 1 enterobacter y 1 *E.coli*.

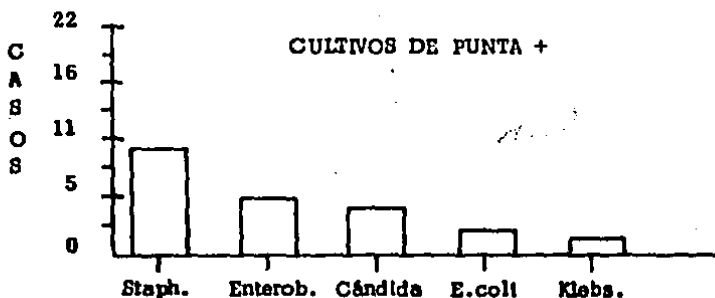
En los cultivos tomados antes del seguro y piel predominó - *Staphylococcus aureus* 16.9%, enterobacter 1.5%, *E.coli* 1.5% y *Pseudomonas* 1.5%.

La relación catéter-sepsis se efectuó en aquellos pacientes - donde presentaban hipotermia sin foco infeccioso agregado o aparente y que al retirar el catéter esta desaparecía y que además se cultivó

el mismo germen en el hemocultivo y en la punta del catéter. Esta relación se encontró en 6 casos, *Candida albicans* en 3, *Staphylococcus aureus* en 2 y enterobacter en 1.

6.8 CULTIVOS DE-LA PUNTA

De los cultivos de la punta del catéter (independiente del hemocultivo) predominaron los germen gram positivos como el *Staphylococcus aureus* en 10 de los 22 que resultaron positivos (gráfica 5), 5 resultaron positivos a enterobacter, 4 a *Candida albicans*, 2 a *E. coli* y 1 a *Klebsiella*.

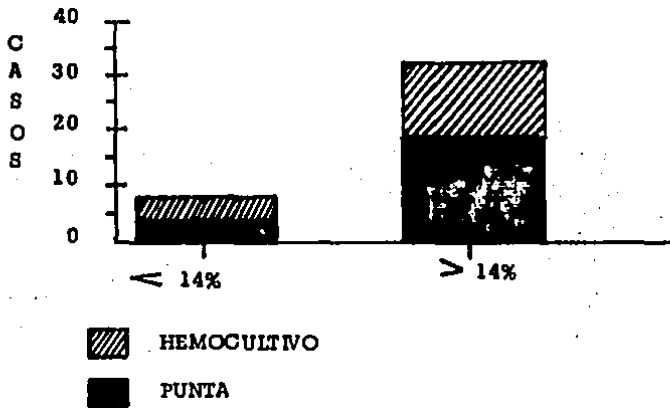


GRAFICA 5

No se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre el tiempo de colocación del catéter y los hemocultivos positivos. Tampoco se encontró relación del tiempo con los cultivos de punta positivos.

6.9 CULTIVOS Y CONCENTRACION DE GLUCOSA

Este es uno de los apartados más importantes ya que se observó una relación directa entre cultivos positivos y la concentración de la glucosa. En los pacientes que se les administraron concentraciones menores de 14%, resultaron positivos los cultivos de punta de catéter 3/39 (7.6%) casos, hemocultivo positivo 5/39 (12.8%) y en aquellos que se usó más del 14% de glucosa resultaron positivos 19/61 -- (32,7%) cultivos de punta y 12/61 (20%) hemocultivos (gráfica 6), diferencia con un valor estadístico de X^2 7.57 y P menor de 0.01.



GRAFICA 6

CAPITULO 7**DISCUSION**

7.1 EDAD Y SITIO DE COLOCACION

En el presente estudio se analizó el uso de un catéter de doble lumen en 100 pacientes, de los cuales el 83% correspondió a recién nacidos y lactantes, no obstante que el catéter tiene un diámetro suficiente para poder ser colocado en yugular externa o en basílica, dada la -- corta edad, el sitio de inserción que predominó fue la vena cava superior en 94% y de ésta la yugular interna.

Arthur y Howard (23) proponen que el sitio con menor riesgo para colocar un catéter es en vena cava superior, porque tiene más venas colaterales, a diferencia de la vena cava inferior (a nivel del cayado - de safena interna y femoral), donde tiene menos colaterales y el vasoespasm o trombosis pueden comprometer la circulación de la extremidad inferior. Ryan (38), agrega que de usarse la vena cava superior no se usen las venas de las extremidades superiores (basílica o cefálica) porque, según lo encontrado en su serie, aumenta la tromboflebitis, por lo que deberán dejarse como última opción. Fonkalsrud (23), menciona que si se coloca un catéter en vena cava superior y al mismo tiempo otro en vena cava inferior aumenta la mortalidad del paciente.

En nuestra casuística observamos datos similares a los ya descritos por Arthur y Howard, donde el mayor porcentaje de reacción local (edema) fueron en safena interna y basílica en 33.3% cada una, contrastando con la yugular externa con 5.8% de complicaciones.

Brovias (13), Gauderer (39), Pessa (40) y Gertner (36) recomiendan la vena subclavia por punción, pero hay que hacer notar que todos los catéteres que ellos colocaron fueron en adultos y en quirófano, reportando sólo 2.3% de complicaciones. Gauderer reporta neumotórax — como la principal complicación en 1.3%, sin embargo también refiere — que en pediatría los riesgos son mayores. Algunas otras complicaciones a considerar son: hematomas, lesión del nervio frenico, embolización y punción de arteria subclavia. Por lo tanto en la edad pediátrica no debe usarse la vena subclavia como primera elección y mucho menos por punción (41-48). En el presente estudio no se utilizó esta vfa en ningún caso.

7.2 PERMANENCIA

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el médico con un catéter es la salida accidental de éste, por parte del personal de enfermería o bien por el propio paciente, ameritando según un estudio preliminar al presente hasta 6 venodisecciones en una semana, con los catéteres sin seguro. En este estudio a excepción de un catéter, que por dejar muy amplio el canal de contraabertura el seguro se salió, todos llenaron el requisito de permanencia y en el 54% se retiró al terminar la alimentación intravenosa. Consideramos que ésto sea debido al seguro, que evita se salga a la tracción, más aún, confiere resistencia conforme pasa el tiempo de colocación, ya que se forma tejido fibroso alrededor del mismo.

7.3 RELACION CATETER-SEPSIS

Es importante señalar que el 74% de nuestros casos fueron pacientes infectados, de tal manera que aunado a los diferentes grados de desnutrición y la corta edad de los pacientes, fue un reto más en cuanto a la probabilidad de contaminación del catéter, sin embargo, observamos que los cultivos tomados antes del seguro fueron positivos en el 21% y posterior al seguro 15% de los casos respectivamente, lo que demuestra que probablemente el seguro actuó como barrera anatómica y evitó el paso de germen de piel a la vena, y que los germenos entraran a través de la luz del catéter.

La relación catéter-sepsis, fue congruente con lo descrito por Dillon en 1973 (49), Ryan en 1974 (38), Thomas y MacArthur en 1980 (50), Ziegler 1980 (51) y Pessa en 1985 (40), quienes refieren que -- existe una importante relación catéter-sepsis en aquellos casos donde se tenga colocado un catéter central para alimentación intravenosa en el que coincida el mismo germen de la punta y el hemocultivo, que presenten hipertermia sin otro foco infeccioso y que ésta disminuya al retirar el catéter.

La literatura describe 11 a 20% de complicaciones infecciosas en la relación con catéteres de silicón (13,40,50,52) y algunos otros autores hasta 44% (53). Con los catéteres de polietileno la relación -- aumenta de 27 a 37% (23,36,38,49). Nosotros sólo encontramos 6 casos (6%), que significa una relación muy baja.

Consideramos que el cultivar los catéteres como anteriormente se menciona es la mejor manera de valorar la contaminación, ya que tiene menos variables dependientes, porque en un paciente con sepsis en un momento dado no se puede saber si el cultivo positivo de la punta del catéter se deba a contaminación del propio catéter desde el exterior o bien del paciente al catéter, por lo que habrá que retirarlo, ver si mejora el cuadro de hipotermia y cultivar la punta, en caso de no encontrar foco infeccioso que indique la causa de la recaída.

En 1985 King y Komer (52), publicaron una revisión de 335 catéteres colocados en pacientes oncológicos, diabéticos y quirúrgicos - no infectados, observando que en aquellos que se contaminó el catéter presentaron una elevación de la temperatura en 91% y que además la cuenta de bandas en la biometría hemática se incrementó 24 a 48 hrs. antes del pico febril, las plaquetas y leucocitos no presentaron cambio alguno. Dado que la mayoría de nuestros casos ya contaban con infección previa al estudio, no fue posible valorar los datos anteriormente mencionados.

Existe otra manera de valorar la contaminación de la punta de un catéter como propone Ziegler (51), efectuando una relación catéter-sepsis/día catéter, pero también se convierte en una variable dependiente, porque pueden influir otros factores como: el tipo y duración de los antibióticos que en ese momento se administran, diagnóstico, tipo de catéter, sitio de colocación y tiempo en el que se efectúa el hemocultivo en el estudio.

7.4 HEMOCULTIVO

Sobre los hemocultivos, se sabe que cuando se toman por el mismo catéter, se incrementa el número de falsos positivos e incrementa el riesgo de contaminación; tampoco se recomienda el tomar productos por el mismo sitio, por las mismas razones.

En este estudio todos los hemocultivos se tomaron de vena periférica por punción, previa asepsia con isodina y en su mayoría 48 horas o momentos previos al retiro del catéter, ya que en un paciente cuyo catéter dura 40 días podría ser diferente el resultado de un hemocultivo -- tomado al inicio que el tomado en los últimos días.

7.5 ANTIBIOTICO TOPECO

Nosotros no usamos antibióticos tópicos, ya que la mayoría de autores en la literatura no recomiendan aplicar antibióticos en unguento en el sitio de la venodisección; según refieren predisponen al crecimiento de hongos y bacterias resistentes al antibiótico que se aplica, o bien, no tienen ningún beneficio (13, 54-57).

Según Pillsbury (58), Marples (59), lo que más importa para evitar la colonización de la piel es el aseo y cambio de apósito diario.

7.6 ESTERILIZACION

El hecho de que un catéter de silicón se pueda esterilizar en autoclave estándar es una gran ventaja y de acuerdo a lo publicado por los Laboratorios Dow Corning (60) la esterilización durante 30 minutos disminuye el riesgo de contaminación.

Dhane(61), refiere haber encontrado más trombos y por lo tanto infección, a las 24 horas de colocado catéteres esterilizados en gas, - comparado con los esterilizados en autoclave, debido a los residuos -- que de los primeros se desprenden y lesionan los tejidos (óxido 2-cloro etanol etileno).

En el presente estudio se utilizó el autoclave estándar porque además de lo ya comentado, esta modalidad es más práctica para el -- personal encargado de la central de equipos, ya que el esterilizar en - gas obliga a dejarse el catéter en aereación durante 24 horas a diferen^{cia} cia de la estándar en que la aereación es de 1 a 2 horas.

7.7 CANAL DE CONTRA ABERTURA

Otro de los avances que se han logrado para evitar la contami^{nación} nación de piel y proporcionar más seguridad a un catéter es el canal - de contra abertura (13,52,62,64), el cual consiste en un tunel subcutá^{neo} neo hecho a partir de la herida hacia la piel. En la contaminación del mismo influye la técnica para hacerlo y la manera de colocar el catéter. En este paso el catéter de doble lumen tiene la ventaja ya que en lugar de pasarlo de la piel al canal de contraabertura y a la vena, como todos los catéteres, éste se pasa a la inversa, del canal a la piel, evitando así el arrastre de germenos desde la piel, además, permite dejar el se^{guro} guro subcutáneo a nivel de la herida 0 a 1 cm de ésta.

El canal de contra abertura deberá dejarse con una longitud --

mínima de 4 cm de acuerdo a lo propuesto por Serra (55), quien refiere que distancias menores aumentan mucho la contaminación del catéter, - sin embargo Bozzati (54), refiere no estar de acuerdo con el canal de contra abertura, pero sus bases no son contundentes.

7.8 HEPARINA

En tres casos usamos heparina para prevenir trombos, ya que está descrito que se puede usar por infusión continua (1 cc de heparina sódica al 1000 u por cada 1000 cc de solución en adultos), cuando tiene más de 2 semanas de colocado el catéter, o bien en bolos en forma intermitente (13,15, 23,40,54,66). Preferimos usarla en bolo, diluyendo 0.1 cc de heparina sódica al 1000u en 1 cc de agua bidestilada, para quedar 1cc=100u y de ésta se pasa 0.1 cc(10u) con una jeringa de insulina, máximo 5 aplicaciones (50u) en 24 horas, que corresponde a las mismas unidades usadas en las terapias intensivas pediátricas para mantener permeable la arteriodisección. En pacientes con sepsis y/o trastornos de la coagulación la infusión continua es más riesgosa por sus efectos colaterales.

7.9 GERMEN CONTAMINANTE

La alimentación intravenosa es un medio rico para el crecimiento de bacterias y hongos, no obstante existen ciertos componentes de la misma que predisponen más al crecimiento de algunos germenos, Candida albicans se ha observado más en los preparados comerciales con -

proteínas hidrolizadas (Amigen y Aminosol), que los preparados comerciales con aminoácidos (Freamine, Travasol y Aminosyn) (54), entre las bacterias se refiere mayor crecimiento de *Staphylococcus aureus* con los primeros. En los preparados con lípidos no se aprecia *Candida albicans*, pero sí más desarrollo de *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* (67-69).

Algunos autores (70,71), recomiendan el uso de un filtro para prevenir el paso de bacterias, pero no ha tenido buena utilidad, ya que cuenta con un diámetro de 0.45 milímetros y algunas especies de *Pseudomonas* requieren 0.22 para detenerlas, además, se ha observado que pasan ámbolos de bacterias, una vez que éstas se han acumulado en el filtro (34).

Entre las bacterias que contaminan un catéter la que predomina en todas las series publicadas es el *Staphylococcus aureus* y entre los hongos *Candida albicans*, siendo más frecuentes los primeros (49-52, 65, 70). Sanderson (34), y Rozzetti (54) refieren haber encontrado más *Staphylococcus albus* que *Staphylococcus aureus* en sus series.

Serra (6), Pessa (40) y Thomas (50), refieren haber cultivado siempre *Staphylococcus aureus*, pero en los últimos años ha predominado más el *Staphylococcus epidermidis*, esto se cree que sea por contaminación desde la piel en pacientes inmunodeprimidos.

En los 22 cultivos positivos de punta de catéter de nuestro estudio la bacteria que más se aisló fue *Staphylococcus aureus* y de los

hongos *Candida albicans* como germen único en cada cultivo. Con relación a esto King y Komer (52), refieren encontrar 86% de un solo germen y 14% varios, en cada cultivo.

7.10 CULTIVOS Y CONCENTRACION DE GLUCOSA

El no haber encontrado ninguna relación de valor estadístico entre el tiempo de colocación del catéter y los hemocultivos, así como tampoco a las puntas de catéter positivas, concuerda con lo encontrado por King y Komer (52) quienes publican más infección en los catéteres que duraron menos tiempo de colocación que en los de mayor tiempo. Sin embargo, si observamos que la concentración de glucosa juega un papel muy importante en la infección; mientras más concentración más probabilidades de crecimiento de germen, por otro lado, también aumenta la viscosidad de la alimentación y más tendencia a trombos, y por lo tanto a infección.

De los pacientes que se manejaron con altas concentraciones de glucosa (14 a 20%) en ninguno se presentó diuresis osmótica.

7.11 COMPLICACIONES DEL CATETER

Uno de los inconvenientes del catéter de doble lumen es que por su flexibilidad presenta dificultad para penetrar en venas de poco diámetro, otro problema al que nos enfrentamos es que el silicón se perfora con el trocar. Iniciamos adaptando un Jelco (Johnson y Johnson MR), para conectar las soluciones, pero no resultó práctico, ya que

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

se dobla y se rompe fácilmente, posteriormente adaptamos un abatalelenguas como ferula abajo de las conexiones, pero es muy pesado, también cubrimos el catéter con tela adhesiva para que actuará de ferula - pero ésta seca el silicón y lo endurece. Finalmente se colocó un protector hecho a base de tubo de Metriset (MR) de 3 cm de longitud y ya no causó ningún problema.

Existe una publicación (61) sobre la formación de derrame pleural bilateral en 5 pacientes de pretermino, secundario al uso de catéteres intravenosos de silicón flexible esterilizados en gas, y según refieren los autores es debido a obstrucción de la vena por trombos, y éstos a su vez obstrucción de vasos linfáticos. Se cree que sea debido a los residuos que se desprenden del catéter esterilizado en gas. Observándose dicha alteración a los 7 y 19 días de colocado el catéter, con la misma composición de la alimentación intravenosa que se transfunde, precedido por edema de cara y cuello. Sin embargo hay que hacer notar que 4 de los 5 pacientes fueron operados de cierre de persistencia de conducto arterioso al inicio del manejo, por lo que queda en duda si la obstrucción linfática fuera una complicación quirúrgica, como en raras veces sucede, y no del catéter. En nuestro estudio no observamos derrame pleural en ningún caso.

CAPITULO 8**CONCLUSIONES**

Para el paciente que amerita alimentación intravenosa deberá iniciar la transfusión por vía periférica, teniendo cuidado de colocar por otra vía los medicamentos. Una vez que la osmolaridad de la solución aumenta, al incrementar la concentración de la glucosa a más del 14%, deberá de colocarse un catéter central para evitar flebitis, no debiendo tomar productos o pasar medicamentos por la misma vía. En base a los resultados presentados, recomendamos el catéter de doble lumen, que ofrece las siguientes ventajas:

- a) el uso de una sola vena, lo cual evita las venopunciones y por lo tanto la agresión física del paciente.
- b) contar con un seguro que evita la extracción accidental.
- c) disminuir la incidencia de contaminación, al ser de doble lumen, tener seguro que además de evitar la extracción como ya se había comentado en el punto anterior, actúa como barrera anatómica, el de terminar en punta de bisel y el de estar hecho de silicón flexible, con todas las ventajas que éste confiere.
- d) fácil fabricación.
- e) bajo costo.

Consideramos que el catéter de doble lumen es un avance y una opción más en el uso de alimentación intravenosa.

Queda pendiente para el futuro, el poder usar silicón radio opaco, lo cual facilitaría observar la colocación del catéter sin medio de contraste.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Rhode CM, Parkins W, Tourtellote D, and Vars HM: Method for continuous intravenous administration of nutritive solutions suitable for prolonged metabolic studies in dogs. *Am J Physiol* 159:409, 1949
- 2.- Dudrick SJ, Vars HM, and Rhoads JE: Growth of puppies receiving all nutritional requirements by vein. Symposium der International society of parenteral nutrition. *Fort schr parent Ernahrung* 2:16, 1967
- 3.- Mogil RA, De Laurentis DA, and Rosemond GP: The infraclavicular venipuncture. *Arch Surg* 95, 320, 1967
- 4.- Wilmore Dw, and Dudrick SJ: Growth and development of an infant receiving all nutrients exclusively by vein. *J A M A* 203: 860, 1968
- 5.- Rhoads JE, Vars HM, and Dudrick SJ: Desarrollo de la hiperalimentación intravenosa. *Clínicas Quir N A Edic Interamericana* 3:419, 1981
- 6.- Easton LB, Halata MS, and Dweck HS: Parenteral nutrition in the newborn: A practical guide. *Pediatría Clínica of N A Ed Interamericana*. 29:1174 Oct 82
- 7.- American Academy of Pediatric committee on nutrition: commentary on parenteral nutrition. *Pediatric* 71; 549, 1983
- 8.- Graham PS: Alimentación Parenteral. Urgencias en Pediatría 3era. edición Ediciones Médicas 1982, 535
- 9.- Maurice ES: Guidelines for total parenteral nutrition. *J A M A*, 220, 1972
- 10.- Daly JM, and Long JM: Hiperalimentación intravenosa, técnicas y posibles complicaciones. *Clin Quir N A* 3, 567, 1981 Ed Interamericana
- 11.- Taboales CJ: A simplified technique for the percutaneous introduction of silicone elastomer catheters. *Surg Gynec Obst* 132; 105-106, 1971
- 12.- Reynolds Wh, Richie RE, and Foster JH: An improved catheter for long-term arterial infusion of tumoricidal drugs. *Surgery* 58:938, 1965
- 13.- Broviac JW, Cole JJ, and Scribner BH: A silicone Rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynec and Obst* 136, 602, 1973

- 14.- Mayers L: Intravenous Catheterization. Am J Nursing 45: 930,1945
- 15.- Doering RB, Stammer EA, and Connolly JE: Complications of --
indwelling venous catheters. Am J Surgery 114:259, 1967
- 16.- Gritch HJ, and Ballinger LM: Value of indwelling catheters in -
intravenous therapy. J A M A 171; 281, 1959
- 17.- Bonner GD: Experience with plastic tubing in prolonged intravenous
therapy. J A M A 171, 281, 1959
- 18.- Moncrief JA: Femoral catheters. Ann Surg 147; 166, 1958
- 19.- Bayston R: The antibacterial affects of impregnated silastic and
its possible applications in surgery. Journal of Pediatrics Surgery
12:55, 1977
- 20.- MacDonald AS, Haster SKP, and Moffitt EA: Comparative study of
peripherally inserted silicone catheters for parenteral nutrition. Can
Anaesth Soc J 24:263-269, 1977
- 21.- Fletcher RF: Silicone-Rubber tubing for transfusions. The Lancet abril
21:509, 1956
- 22.- Stewart RD, and Sanislow CHA: Silastic intravenous catheter. The -
new England Journal of Medicine 265:1283, 1961
- 23.- Mulvihill SJ, and Fonkalsrud EW: Complications of superior venous
inferior vena cava occlusion in infants receiving central total --
parenteral nutrition. Journal of Surg. 19:752,1984
- 24.- Mangelson NL, Kado RE, and Cockett ATK: Use of silicone catheters
in the lower urinary tract. Am Surg. 34:170-72, 1968
- 25.- Jacques LB, Fidler E, Felsted ET, and MacDonald AG: Silicones and
blood coagulation. Canad Med Assoc J 55:26-31, 1946
- 26.- Duntley EI: Use of flexible winged-tip catheter for open heart surgery
ACRN Journal 6:63-65, 1967
- 27.- Abrahamson EM: Silicone Treated tubes for serum. Am J Clin Path. --
22; 603, 1952

- 28.- Rodell BR, Head JM, Head IR, Formold AJ, and Head JR: A capillary membrane oxygenator. *J Thoracic and cardiovasc. Surg.* 46; 639-50, 1963
- 29.- Cantor MO: Silicone Rubber T.Tubes for common duct. drainage. -- *Am J Surg.* 107; 666-68, 1964
- 30.- Bradham GB, and Walsh N: Silastic for intravenous intubation. *J S Carolina Med Assoc.* 61; 165-67, 1965
- 31.- Sanislaw CA, and Zuidema GD: The use of silicone T-tubes in --- reconstructive biliary surgery in dogs. *J Surg Res.* 3; 497-502, 1963
- 32.- Santos OA, Hastings FW, and Mazuj MK: Effectiveness of silicone as an abdominal drain. *Arch Surg* 84; 643-45, 1962
- 33.- Jackson FE, and Hegerty E: Radiopaque calibrated silastic drain for use in neurosurgery. *AORN Journal* 4; 43, 1966
- 34.- Sanderson I, and Dettel M: Intravenous Hyperalimentation without - sepsis. *Surg Gynec and Obst* 136; 577, 1973
- 35.- Bogan JE: Local complications in 167 patients with indwelling venous catheters. *Surg Gynec and Obst* 110; 112, 1960
- 36.- Gertner J, Herman B, Pescio M, and Wolff MA: Risk of infection in prolonged central venous catheterization. *Surg Gynec and Obst.* 149; 567, 1979
- 37.- Aparicio FE: Alimentación parenteral. Manual de procedimientos del Centro Médico la "Raza" I.M.S.S. Enero de 1980, 74
- 38.- Ryan JA, Abel RM, and Abbott WM: Catheter complications in total parenteral nutrition. *The New England J Med* 290, 757, 1974
- 39.- Gauderer MW, and Stellato TA: Subclavian Broviac catheters in - - children-Technical considerations in 146 consecutive placements. - *J Ped Surg* 20; 402, 1985
- 40.- Fessa ME, Howard RJ: Complications of Hickman-Broviac catheters *Surg Gynec and Obst.* 161; 257, 1985
- 41.- Smith BE, Modell JH, Gaub ML, and Moya F: Complications of -- percutaneous subclavian vein catheterization. *Arch Surg* 90; 228, 1965

- 42.- Matz R: Complications of determining the central venous pressure. *New England J Med* 273, 703, 1965
- 43.- Mahaffey JE, and Witherspoon SM: An unusual complication following venous cutdown. *Anesthesiology* 27;198, 1966
- 44.- Groff DB, and Ahmed N: Subclavian vein catheterization in the infant. *J Ped Surg* 9;171,1974
- 45.- Borja AR: Current status of infraclavicular subclavia vein catheterization Review of the english literature. *Ann Thorac Surg* 13;615,1972
- 46.- Stabile BE: Vascular access for total parenteral nutrition. Wilson SE, Owens ML (eds): *Vascular access surgery* Chap 2, year Book Medical Publishers 1980 pp 5-50
- 47.- Filston HC, Grant JP: A safer system for percutaneous subclavian venous catheterization in newborn infants. *J Ped Surg.* 14;564,1979
- 48.- Herbst CA: Indications, management and complications of percutaneous subclavian catheters. *An Audit Arch Surg.* 113;1421, 1978
- 49.- Dillon JD, and Schaffer W: Septicemia and total parenteral nutrition. *J A M A* 223;134,1973
- 50.- Thomas JH, and MacArthur RT: Hickman-Broviac catheters. *The American J Surg.* 140;791,1980
- 51.- Ziegler M, Jakobowski D, and Hoelzer D: Route of pediatric parenteral nutrition: Proposed criteria revision. *J Ped Surg* 15;472,1980
- 52.- King DR, Komer H, and Hoffman J: Broviac catheter sepsis: the natural history of an iatrogenic infection. *J Ped Surg* 20;726, 1985
- 53.- Strobel CT, Byrne WJ, and Fonkalarud EW: Home parenteral nutrition. *Ann Surg* 188;394,1978
- 54.- Bozetti F: Central venous catheter sepsis. *Surg Gynec Obst.* 161;293, 1985
- 55.- Levy RS, Goldstein J, and Fressman RS: Value of a topical antibiotic ointment in reducing bacterial colonization of percutaneous venous -- catheters. *J Albert Einstein Med CTR.* 1970 18;67-70

- 56.- Moran JH, Atwood RP, and Rowe MI: A Clinical and bacteriologic study of infections associated with venous cutdowns. *N Engl J Med* 272;554,1965
- 57.- Zinner SH, and Denny-Brown BC: Risk of infection with intravenous indwelling catheters. *J Infect Dis.* 120;616,1969
- 58.- Pillsbury DH: A manual of dermatology P.149 Philadelphia W.B. Sanders Co. 1971
- 59.- Marples RR, and Klitman AM: Growth of bacteria under adhesive tapes. *Arch Dermatol* 99;107,1969
- 60.- Dow Corning Corporation: Silastic medical-grade tubing. *Dow Corning Bulletin* 51-247, Feb.1982
- 61.- Dhane V. Kattwinkel J, and Alford B: Recurrent bilateral pleural effusions secondary to superior vena cava obstruction as a complication of -- central venous catheterization. *Pediatrics* 72;109,1983
- 62.- Fowel-Tuck J: Skin tunnel for central venous catheter. *Br Med J.* -- 1;625,1978
- 63.- Fowel-Tuck J, Nielsen T, and Far Well JA: Team approach to long-term intravenous feeding in patients with gastrointestinal disorders. *Lancet*, 1;825,1978
- 64.- Maki DG, Goldman DA, and Rhame FS: Infection control in intravenous therapy. *Ann Intern Med.* 79;867,1973
- 65.- Serra Sa, Pulg P, and Jaurieta E: Catheter sepsis due to staphylococcus epidermidis during parenteral nutrition. *Surg Gynec and Obst.* 151;481,1980
- 66.- Ponsky JL, and Gauderer MW: Expanded applications of Broviac catheter. *Arch Surg.* 115;324,1980
- 67.- Goldman DA, and Maki DG: Infection control in total parenteral -- nutrition. *J A M A* 223; 1360,1973
- 68.- Daitel M, Kaminsky M, and Fuksa M: Growth of common bacteria and candida albicans in 10 percent soybean oil emulsion. *Can J Surg.* 18;531,1975
- 69.- Crocker KS, Noga R, and Fillbeck DJ: Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *J P E N.* 0;391,1934

- 70.- Ryan PB, Repp RP, and De Luca P.: In-line final filtration: A method of minimizing contamination in intravenous therapy. Bull Parent Drug Assoc. 27;1-14, 1973
- 71.- Wilmore DW, and Dudrick SJ.: An in-line filter for intravenous solutions Arch Surg. 99;462, 1969.