

25  
25

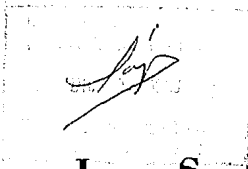


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE PEDIATRIA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**



**FLEBITIS BACTERIANA ASOCIADA A VENOCLISIS:  
FACTORES DE RIESGO**

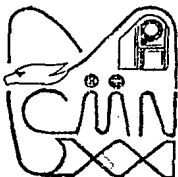
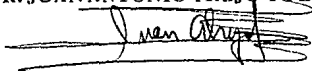


**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA**

**P R E S E N T A:  
DR. ROGELIO CABRERA GARCIA**

**TUTOR: DR. JUAN ANTONIO TREJO Y PEREZ**



MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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

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

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

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

## INDICE

	Pag
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	3
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	5
OBJETIVO E HIPOTESIS.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	25

**RESUMEN**

**Objetivo:** Conocer los factores de riesgo para el desarrollo de flebitis bacteriana asociada a venoclisis en niños atendidos en un hospital de tercer nivel.

**Material y Métodos :** Se realizó un estudio prospectivo de casos y controles anidados en una cohorte. Se llevó a cabo en el Hospital de Pediatría CMN, en el período comprendido de enero de 1991 a enero de 1992. Se incluyeron un total de 700 niños a los cuales se les instaló por venopunción un catéter venoso periférico de teflón (CVP).

Los pacientes fueron revisados cada 24 h para la detección de manifestaciones de flebitis hasta el retiro del CVP. El cálculo de los riesgos (OR) fue efectuado por el método de Mantel-Haenzel con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

**Resultados:** En los 700 CVP incluidos en el estudio, hubieron 52 (7.47%) casos de flebitis bacteriana. Los factores de riesgo asociados al desarrollo de flebitis bacteriana fueron la permanencia del cateter por mas de 48 h (OR = 7.43, IC= 1.5-49.6, p=0.003) la presencia de un foco infeccioso previo a la instalación del catéter (OR=3.72, IC=1.6-8, p=0.004) y la destreza del instalador del CVP (OR=5.23, IC=3.5-8.8, P<0.001). Cuando se analizó este factor por categorías de los instaladores, se encontró una tendencia creciente: médico adscrito (OR= 2.84) médicos residentes de Pediatría; de tercer año (OR=4.30) de segundo año (OR=8.48).

Los otros factores analizados (condición nutricional, granulocitopenia, edad, sexo, antibioticos IV, quimioterapia

IV, padecimiento hemato-oncológico y ubicación del CVP) no mostraron riesgo.

**Conclusiones:** Los factores de riesgo detectados sugieren su posible prevención y la factibilidad de poder disminuir sus efectos, con la integración de un programa para mejorar el procedimiento de instalación de venoclisis. Esta hipótesis deberá ser probada.

**ABSTRACT**

**Objective:** To know the risk factors for the development of bacterial phlebitis associated to the use of peripheral catheters in children admitted to a tertiary care hospital.

**Material and methods:** It was performed a prospective nested case-control and case cohort study, in the Pediatric Hospital of the National Medical Center, from January 1991 to January 1992. 700 children were included, who had installed a peripheral catheter by venipuncture (PC). The patients were checked every 24 h for the detection of manifestations of phlebitis until the withdrawal of the catheter. The odds ratio was calculated by the test of Mantel-Haenzel with confidence interval of 95%.

**Results:** In the 700 patients included 52 (7.47%) had bacterial phlebitis. The risk factors associated with the development of bacterial phlebitis were; permanence of the catheter for more than 48h (OR=7.43, IC=1.5-49.6, P=0.003); presence of an infection site previous to the installation of the catheter, (OR=3.72, IC = 1.68, P=0.004) and the ability of the persons who performed the procedure (OR=5.23, IC=3.5-6.8, P=0.001). When this risk factor was analyzed by category of the people involved, there was an increasing tendency; staff physician (OR=2.48). Pediatrics residents; third year (OR=4.30) second year (OR 8.48). The other factors analysed (nutritional status, granulocytopenia, age, sex, intravenous antibiotic, intravenous chemotherapy, hemato-oncologic disease and site of the PC) were not significant.

**Conclusions:** the risk factors found suggest their prevention and the possibility to decrease their effect, with the integration of a program to improve the procedure of installation of the PC. This hypothesis remains to be proved.

## A N T E C E D E N T E S      C I E N T I F I C O S

El uso de la cateterización vascular periférica, es un procedimiento utilizado en los pacientes hospitalizados para la administración de líquidos, medicamentos, transfusión de sangre y sus derivados. Este procedimiento puede conducir a complicaciones como: tromboflebitis, celulitis, necrosis dérmica, embolia y septicemia (1-7). La incidencia de flebitis, englobando las de origen mecánico, químico e infeccioso varía del 2.7% - 56% de los procedimientos (1,3,7,8-16) mientras que las de origen infeccioso se refieren del 0.2% - 4.6% (1,3,5,7,14,15). Estas complicaciones se incrementan con el mayor tiempo de permanencia del catéter sobre todo cuando exceden las 48 h de su instalación (1,2,4,7,12,15,16). Se mencionan otros factores que aumentan el riesgo de desarrollar flebitis como son: la existencia de inmunodeficiencia secundaria a la enfermedad principal (pacientes hemato-oncológicos, desnutridos ó nefropatas) ó a su tratamiento (granulocitopenia post quimioterapia). Así mismo se reconocen otros factores importantes como la calidad de la técnica de instalación del catéter y la existencia de infección en algún sitio de la economía (1,3,6,7,11,13,15,16,17).

Se han referido otras condiciones que intervienen en la frecuencia de flebitis como son el material de los catéteres y el sitio de la instalación (miembros superiores ó inferiores) cuya importancia no ha sido bien definida (1,4,7,11,16).



Se ha reportado colonización bacteriana de los catéteres venosos periféricos tan temprano como 12 h después de su instalación y hasta en un 33% de los procedimientos (7). Las bacterias mas frecuentemente aisladas en la etiología de la flebitis por cateterización venosa son: Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Klebsiella sp y Pseudomonas sp (2,5-7,14,16).

Existen pocas publicaciones sobre los factores de riesgo para el desarrollo de flebitis bacteriana como complicación de la utilización de catéter venoso periférico (CVP), esta complicación puede conducir a otras focalizaciones infecciosas e incluso a septicemia. El motivo de este estudio fué conocer estos factores de riesgo y su susceptibilidad de ser evitados ó minimizados.

**OBJETIVO**

Conocer los factores de riesgo en el desarrollo de flebitis bacteriana asociada a venoclisis.

**HIPOTESIS**

La técnica adecuada de la aplicación de venoclisis es el factor más importante en al menos el 50% de los casos, para el desarrollo de flebitis bacteriana.

## M A T E R I A L       Y       M E T O D O S

El presente estudio es de casos y controles anidados en una cohorte (18). Se realizó de enero de 1991 a enero de 1992 en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (HPCMN). Este hospital corresponde al tercer nivel de atención, recibe pacientes de la zona sur del Distrito Federal que provienen de los hospitales generales de zona (HGZ), de la consulta externa del propio hospital ó de su domicilio, también se reciben pacientes de algunos estados de la República Mexicana como son: Morelos, Guerrero y Chiapas. La población que se atiende en este hospital corresponde en el 40-60 % de los casos a pacientes hemato-oncológicos y nefropatas .

En el estudio se incluyeron a todos los pacientes que requirieron de CVP y cuya instalación se realizó dentro del hospital, reuniendo un total de 700 pacientes. A todos los niños se les instaló por venopunción un catéter de teflón y este fue colocado por personal médico de base, residente ó personal de enfermería.

No se incluyeron aquellos pacientes que ingresaron con CVP instalado en otro hospital, así mismo se excluyeron aquellos niños con permanencia del CVP por menos de 12 h y los pacientes cuyo procedimiento se hubiera realizado en el servicio de admisión del HPCMN.

El grupo de estudio fué obtenido al lograr la muestra calculada de 52 casos de flebitis bacteriana, la que se consideró cuando se presentaron tres ó más de los siguientes

signos clínicos: calor, dolor, tumor, eritema y cuerda venosa palpable; además que estas manifestaciones clínicas permanecieran por más de 48 h después del retiro del CVP y / o la presencia de pus por el sitio de venopunción. En el momento en que se alcanzó la muestra calculada de casos de flebitis bacteriana se suspendió el estudio, obteniéndose los controles en forma aleatoria en una relación de 3:1 de los 648 pacientes que hasta ese momento habían ingresado al estudio sin haber desarrollado flebitis.

Para evaluar la calidad de la instalación del CVP se recurrió al estudio de sombra, este fué efectuado por dos enfermeras entrenadas exprofeso para el cotejo con una lista de pasos obligados para la instalación de los CVP. Estos pasos se mantuvieron visibles en cada una de las áreas del hospital donde se realizaba el procedimiento. Este estudio de sombra solo pudo ser efectuado en 23 niños que desarrollaron flebitis bacteriana y en 61 niños que no desarrollaron la complicación.

Para conocer los riesgos, las variables que se analizaron fueron: edad, sexo, diagnóstico principal, presencia de algún foco infeccioso al ingreso, estado de nutrición, número de granulocitos / mm<sup>3</sup>, tiempo de permanencia del CVP, el sitio de aplicación del CVP, medicamentos que se administraron (antibióticos, quimioterapia, sangre y sus derivados) y técnica de aplicación (adecuada ó inadecuada).

Las variables analizadas se definieron de la siguiente manera:

Edad: RN aquellos niños de 0 a 28 días de vida, lactantes de los 29 días a los 23 meses, prescolares de los 24 meses a los 5 años 11 meses, escolares de los 6 a los 12 años y adolescentes de los 12 a los 16 años.

Padecimiento principal: Se clasificó de acuerdo a la enfermedad de fondo (hemato-oncológicos, nefropatas y otros).

El estado de nutrición: se clasificó de acuerdo a las tablas del Dr Ramos Galván (19).

Se considero granulocitopenia grave en aquellos pacientes que presentaban menos de 500 granulocitos / mm<sup>3</sup>.

El tiempo de permanencia del CVP se dividió en 4 periodos aquellos con menos de 24 h, de 25 a 48 h, de 49 a 72 h y más de 72 h .

Los medicamentos administrados se agruparon en antimicrobianos, quimioterapia , sangre y sus derivados.

Técnica adecuada: cuando cumpla con 3 o más de los siguientes requisitos;

- a) lavado de manos.
- b) lavado con agua y jabón del área seleccionada.
- c) utilización del equipo de venoclisis.
- d) aplicación de isodine en el área de venopunción
- e) retiro del exceso de isodine con solución estéril.

El análisis estadístico incluyó el cálculo de los riesgos por la razón de momios en el contraste bivariado y estratificado con un intervalo de confianza del 95% (20).

Al mismo tiempo se tomaron los datos del programa de vigilancia de CVP del Comité de infecciones

intra-hospitalarias de la unidad, con ellos se calculó el riesgo para desarrollar flebitis bacteriana en relación a la destreza del instalador del CVP, se analizaron 1856 cateteres instalados durante 1991 dentro de los cuáles el 11.9% de los procedimientos condujeron al desarrollo de flebitis bacteriana. Se considero con baja destreza al personal que mostró más del 20% de flebitis bacteriana por cada 100 procedimientos realizados. Además se definió el riesgo en función de la categoría del instalador; las categorías consideradas fueron: Enfermeras, médicos de base, residentes de 2do y 3er año de pediatría médica.

## RESULTADOS

Se realizó el seguimiento de 700 pacientes que requirieron instalación de CVP, de los cuales 52 desarrollaron flebitis bacteriana y de los 648 restantes se tomaron en forma aleatoria a 156 como grupo control. En las tablas 1 y 2 se muestran las características generales de la población estudiada. En cada una de las variables se conservó una relación mínima de 1:1 entre casos y controles.

En la tabla 3 se muestran los factores analizados que no evidenciaron riesgo para el desarrollo de flebitis bacteriana como son, el sexo, el padecimiento hemato/oncológico, el uso de medicamentos intravenosos o el estado nutricional.

En la tabla 4 puede apreciarse el análisis de tendencia en relación al número de granulocitos y a la edad observándose una mayor predisposición al desarrollo de flebitis en los estratos de menor edad y menor número de granulocitos/mm<sup>3</sup> respectivamente.

Los factores que constituyeron un riesgo significativo para el desarrollo de flebitis bacteriana fueron: el paciente con proceso infeccioso en algún sitio de la economía, el tiempo de permanencia del catéter por más de 48 h, así como la baja destreza del instalador tablas 5 y 6. Destacan el predominio de baja destreza en el personal médico que instala CVP y la tendencia a tener un mayor riesgo en función del menor grado del residente en especialización.

Al realizar un análisis estratificado con aquellos pacientes que presentaban coexistencia de un proceso

infeccioso en alguna parte del organismo al momento de la instalación del CVP y una técnica inadecuada se encontró un incremento en el riesgo de desarrollar flebitis bacteriana (tabla 7).



TABLA 1  
**CARACTERISTICAS GENERALES DE LA POBLACION ESTUDIADA**

CARACTERISTICAS	FLEBITIS (n=52)	NO FLEBITIS (n=156)
<b>SEXO</b>		
Masculino	28	89
Femenino	24	67
<b>EDAD EN MESES</b>		
< - 1	1	3
01 - 22	8	14
23 - 71	17	39
72 - 144	18	55
145 - 192	8	45
<b>KDO NUTRICIONAL</b>		
Eutroficos *	39	130
Desnutridos 2do gdo	9	16
Desnutridos 3er gdo	4	10
<b>PADECIMIENTOS</b>		
Hemato-oncologicos	37	118
Nefropatas	1	5
Otros	14	33

\* Se agrupo aqui a los desnutridos de primer grado y obesos

TABLA 2

## CARACTERISTICAS GENERALES DE LA POBLACION ESTUDIADA

CARACTERISTICAS	FLEBITIS (n=52)	NO FLEBITIS (n=158)
<b>No GRANULOCITOS /mm<sup>3</sup></b>		
0 - 500	6	36
501 - 999	1	8
1000 -1500	4	19
> 1500	41	93
<b>MEDICAMENTOS INTRAVENOSOS</b>		
Antimicrobiano	20	60
Quimioterapia	22	60
Sangre y Deriv	6	26
<b>CON INFECCION</b>	17	18
<b>TIEMPO DE DURACION DEL CATERER</b>		
10 - 24 h	2	24
25 - 48 h	12	65
49 - 72 h	26	42
> 72 h	12	25

TABLA 3  
FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE  
FLEBITIS BACTERIANA ASOCIADA A CVP

FACTOR	OR IC(95%)	P *
SEXO	0.88 (0.44-1.74)	0.68
PADECIMIENTO :		
HEMATO-ONCOLOGICO	0.79 (0.37-1.7)	0.52
ANTIBIOTICOS IV	1.0 (0.5-2.0)	1.0
QUIMIOTERAPIA IV	1.17 (0.59-2.0)	0.62
SANGRE Y DERIVADOS	0.65 (0.22-1)	0.37
DESNUTRICION	1.67 (0.73-3.77)	0.18

\* MANTREL - HAKNSZEL

TABLA 4  
ANALISIS DE TENDENCIA DE FACTORES DE RIESGO PARA EL  
DESARROLLO DE FLEBITIS BACTERIANA

FACTOR	OR		
<b>* GRANULOCITOS</b>			
< 500	1.00		
501 - 999	0.48		
1000 - 1500	0.28		
> 1500	0.38		
	<b>* Chiq t</b>	<b>5.520</b>	<b>p= 0.01880</b>
<b>** EDAD EN MESES</b>			
< - 01	1.00		
01 - 23	1.71		
24 - 71	1.50		
72 - 144	0.98		
145 - 192	0.53		
	<b>** Chiq t</b>	<b>4.907</b>	<b>p= 0.02675</b>

TABLA 5  
FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE FLEBITIS  
BACTERIANA ASOCIADA A CVP

FACTOR	OR(IC95%)	P *
INFECCION	3.72 (1.62-8)	0.00042
TIEMPO DE PERMANENCIA DEL CVP		
24 - 48 h	2.22(0.42-15.5)	0.3123
48 - 72 h	7.43(1.5-49.62)	0.0039
> 72 h	5.76(1.04-41.79)	0.02

\* MANTEL-HAKNSZEL

TABLA 6  
FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE FLKBITIS  
BACTERIANA ASOCIADA A CVP

FACTOR (1856) +	OR	p *6
* * BAJA DESTREZA	5.23	< 0.001
MEDICO	4.96	< 0.001
MEDICO ADSCRITO	2.84	< 0.001
R 3	4.30	< 0.001
R 2	8.48	< 0.001

\* MANTKI- HAKNSZRL

+ número total de procedimientos analizados

\*\* Se considero en esta condición a aquellos instaladores con más del 20 % DE FLKBITIS en sus procedimientos

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

TABLA 7

ANALISIS ESTRATIFICADO DE LA TECNICA UTILIZADA SEGUN ESTADO DE INFECCION AGREGADA O NO DEL PACIENTE.

INFECTADOS	TECNICA				OR (IC 95%)
	INCOMPLETA	COMPLETA	SI	NO	
SI	4	4	1	6	6.0(0.34-209)
NO	13	47	5	24	1.33(0.38-4.88)
ESTIMACION CRUDA					1.67(0.54-5.35)
ESTIMACION AJUSTADA					1.75(0.63-5.0)

## DISCUSION

La frecuencia de flebitis bacteriana detectada en este estudio es elevada, presentandose esta complicación entre el 7.47 y el 11.9 % de los procedimientos, si tomamos en cuenta nuestra frecuencia mínima de 7.47 % y la variación referida en algunas publicaciones para esta entidad de 0.2 - 4.6% (1,3,5,7,14,15) podemos afirmar que estamos ante una frecuencia varias veces superior a lo conocido.

La posible explicación para esta mayor frecuencia de flebitis no la encontramos en factores de riesgo conocidos y previamente reportados (1,3,5,7,14,15) nuestros resultados no apoyan la infusión de antibióticos, quimioterapia y sangre o sus derivados como factores de riesgo para el desarrollo de esta complicación piógena en la población estudiada. De acuerdo con Garland estos factores se proponen como de riesgo más bien para extravasación de los líquidos infundidos (16). Algunos reportes refieren al sitio de instalación de la venoclisis y al material del catéter utilizado como factores de riesgo para el desarrollo de flebitis (1,4,7,11,16) en el presente estudio estos factores no pudieron ser evaluados ya que en el 95 % de los casos, el área de instalación estuvo ubicada en los miembros superiores y en el 100% de los pacientes el material del catéter utilizado fue el teflón. La granulocitopenia y la edad de los niños no demostraron en este estudio ser factores de riesgo significativo para el desarrollo de flebitis bacteriana, sin embargo al ser analizados mediante un estudio de tendencia, se detectó que



la granulocitopenia grave (menos de 500 granulocitos /mm<sup>3</sup>) y la edad menor de 24 meses orientan a una mayor predisposición para el desarrollo de esta complicación, la menor solidez de estos resultados pudieron ser secundarios al pequeño tamaño de los estratos resultantes y se contraponen a las afirmaciones de otras publicaciones que apoyan estas condiciones como claros factores de riesgo (9,10,12,17).

Para evaluar la calidad de la técnica de instalación de venoclisis como un factor de riesgo para la complicación que nos ocupa, se planeo realizar un estudio de sombra, las dificultades para efectuarlo condujeron a un pequeño número de procedimientos observados y obstáculos para su interpretación, sin embargo al realizar el análisis estratificado de una técnica inadecuada de instalación de venoclisis, asociada a la presencia de infección en alguna parte de la economía durante la permanencia del catéter, se detecto un riesgo significativo para el desarrollo de flebitis de esta etiología (tabla 7). Este último factor por si solo representa un riesgo importante para adquirir esta infección intrahospitalaria, los resultados adquieren consistencia con los referidos por Ena (15) donde también se demuestra riesgo elevado ante la existencia de un foco infeccioso (ejem gastroenteritis, neumonía, celulitis) en alguna parte de la economía.

Otro factor de riesgo importante para el desarrollo de esta entidad es el tiempo de permanencia del CVP siendo este factor uno de los más consistentes, nuestros resultados y los

de otras publicaciones están uniformemente acordes en este aspecto (1,2,4,15,16).

El criterio para definir la etiología bacteriana de la flebitis con la permanencia de los signos de inflamación por más de 48 h después del retiro del CVP, fue validado como una prueba diagnóstica utilizando el cultivo de la punta del cateter y del aspirado subcutáneo tomado de la zona de eritema. La sensibilidad del criterio fue del 65%, la especificidad de 75% y un valor predictivo positivo del criterio del 76%, con estas características podemos apoyar que la mayor parte de los casos calificados de flebitis bacteriana correspondieron a esta condición y las flebitis cuyas manifestaciones de inflamación se resolvieron antes de 48 h esencialmente tuvieron etiología química o mecánica.

El hallazgo de la repercusión de la baja destreza del instalador en la mayor frecuencia de flebitis bacteriana nos lleva a la posición de considerar la evaluación y adiestramiento periódico del personal implicado en el procedimiento, como una necesidad con la pretension de disminuir o minimizar esta importante infección intrahospitalaria.

La cateterización de accesos venosos es un procedimiento ampliamente utilizado en todos los hospitales, se estima que estos cateteres son responsables del 30% de las bacteremias hospitalarias (15), por lo que cualquier intento por disminuir su frecuencia y complicaciones, tendría un impacto

potencial en la morbi-mortalidad de los pacientes sometidos a dichos procedimientos.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.-Gúzman R J, Velázquez J L, Nufiez B R, Complicaciones de las venocclisis en niños. Bol Med Hosp Infant Mex.1986; 43:211-218.
- 2.- Collin J, Collin Ch. Infusión thrombophlebitis and infectiòn with various cannulas. Lancet. 1975;26:150-153
- 3.-Walton T J, Hershey J C, McLaren E C. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications. Arch Intern Med. 1984;144:1191-1194
- 4.- Ayres C J, Banks H H, Hersch M S. Infusion-related phlebitis-is the in-line filter the solution. New Engl J Med.1984;312:113-115
- 5.- Sears N, Grosfeld L J, Weber R T. Suppurative thrombophlebitis in childhood. Pediatrics. 1981;68:630-632.
- 6.-Eykyn S J. Infection and intravenous catheter J antimicrob chemother. 1984;14:203-208.
- 7.-Elliott T S J . Intravascular -device infections. J Med Microbiol. 1988;27:161-167.
- 8.- Zaidi J, Ponce de León R. Infecciones nosocomiales en una unidad pediátrica. Bol Med Hosp Infant Mex. 1988;45: 415-423.
- 9.-Padilla B G, Guiscafne G H, Martínez G MC. Epidemiologia de las infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico. Salud pública Mex. 1986;28:599-610.
- 10.- Avila F R, Ramirez G L, Alpuche A C. Infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico. Salud publica Mex. 1986;28:616-622.

- 11.-Velázquez J L, Gúzman R J, Mota H F. Flebitis asociada a venocclisis en el niño. Rev Mex Ped 1988;55:201-207.
- 12.- Nelson B D, Garland S J. The natural history of teflon catheter-associated phlebitis in children. AJDC. 1987;141:1090-1092.
- 13.- Tully B J, Friedland H G, Baldini M L. Complications of intravenous therapy with steel needles and teflon catheters. Am J Med. 1981;70:702-706.
- 14.- Maki G D, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheter. JAMA. 1987;258:2396-2404.
- 15.- Ena J. Cercenado E, Martinez D. Cross-sectional epidemiology of phlebitis and catheter-related infections. Infection control and hospital epidemiology. 1992;13:15-20.
- 16.-Garland S J, Dunne M, Havens P. Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: A prospective study. Pediatrics. 1992;89:1145-1150.
- 17.-Gerald B. Infection in cancer patients. Am J Med 1986;81:(suppl 81A) 11-26.
- 18.-Kilkwood B R. Cohorte and case-control studies in: Medical statistic.Ed Blackwell Scientific publications USA 1988;pag 173-183.
- 19.- Ramos G R. Somatometria Pediátrica. estudio semilongitudinal en niños de la ciudad de México. 1975: Arch Invest Med. 6 (suppl): 83-393.

20.-Kleinbaum D G, Kupper L L, Morgensteh. Modeling  
theoretical considerations. Ed Life time learning  
publications EUA. 1982.pag 419-446