

302827

UNIVERSIDAD MOTOLINIA A. C.

3

2ej



ESCUELA DE QUIMICA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U N A M

RELACION ENTRE DIFERENTES TIPOS DE APOSITOS EN CATETERES CENTRALES Y SU COLONIZACION CON MICROORGANISMOS.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

PRESENTA:

MONICA LUZ CABRERA LOPEZ

FALLA DE ORIGEN

México, D.F.

1995

FALTA PAGINA NO
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.

Este trabajo se realizó en el Servicio de Microbiología del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" bajo la dirección del **Dr. Eduardo Rivera Martínez** y la **Q.F.B. Rosario Vázquez Larios**.

Tú no siempre puedes alcanzar lo que
quieres,
pero a veces si tratas, consigues lo que
necesitas...

En la vida existen sueños inalcanzables, pero hoy
he logrado que mi sueño de hace 6 años y medio al
iniciar la carrera de Químico Farmacéutico Biólogo se
hiciera realidad.

La confianza en mi misma, el conocimiento de mis
aptitudes y mis limitaciones, el deseo de superación y la
lucha constante contra el desgane, permitieron que
ahora tú leas estas líneas: pero este triunfo lo comparto y
lo agradezco con cada una de las personas que
estuvieron a mi lado, quizás no hasta al final, pero que de
manera especial colaboraron en el momento preciso.

A DIOS por indicarme el camino a seguir y darme
los medios para concluir lo iniciado hace 2 años.

A MIS PADRES por su apoyo en el inicio de la
carrera y por creer en mí hasta el día de hoy, sin permitir
que la distancia fuera impedimento para que hoy juntos
llegáramos a la meta.

A MIS HERMANOS por su ayuda, constancia y
entusiasmo de que lograra hacer realidad mi proyecto.

A MI ABUELO por evitar que me conformara con
la mediocridad y por permitirme reconocer que serían
las bases sólidas para un profesionista con un futuro
exitoso; al no permitir que mis estudios quedaran
inconclusos.

A MIS AMIGAS Y COMPAÑERAS DE TRABAJO Ana María Fuente Pochat, Virginia Almonacid Mondragón, María Teresa Cadenas Martínez porque valoraron mis esfuerzos, compartieron conmigo cada uno de los momentos que fueron formando un todo, que en ocasiones parecía desvanecerse y por su cariño en especial.

A MIS ASESORES por compartir sus conocimientos, por la dedicación, paciencia y empeño para que este proyecto no fuera uno más y por el tiempo que cada uno de ellos me brindaron. En especial, agradezco los pequeños detalles y consejos del Dr. Eduardo Rivera durante todo este tiempo de trabajo, que me inyectaron el deseo de no mirar atrás sino de seguir adelante con gran esperanza.

Hoy no solo conseguí lo que necesito,
sé que puedo lograr lo que me proponga con empeño y constancia diaria.

INDICE

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Hipótesis	2

CAPITULO II ANTECEDENTES

2.1. Generalidades	3
2.2. Conceptos relacionados con la patogenicidad, diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas a catéter	3
2.3. Patogénesis de las infecciones relacionadas a catéter	4
2.3.1. Fuentes de contaminación	5
2.3.2. Factores que intervienen en la patogénesis	7
2.3.3. Microorganismos más frecuentes relacionados a infecciones de catéteres	8
2.4. Apósitos	8
2.4.1. Generalidades	8
2.4.2. Tipos de apósitos	11
2.4.2.1. Apósitos transparentes	12
2.5. Métodos para el cultivo de catéteres	13
2.6. Prevención de infecciones	14

CAPITULO III PARTE EXPERIMENTAL

3.1. Diagrama de flujo	16
3.2. Material	17
3.2.1. Material biológico	17
3.2.2. Material de laboratorio	17
3.2.3. Material de curación	17
3.2.4. Medios de cultivo	17

3.2.5. Equipo de laboratorio	17
3.3. Metodología	18
3.3.1. Características de los pacientes	18
3.3.2. Criterios utilizados en el estudio	18
3.3.3. Retiro del catéter	19
3.3.3. Condiciones establecidas	19
3.3.4. Cultivo del catéter	19
3.3.5. Identificación de los microorganismos	20
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1 Resultados	21
4.2 Discusión	29
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFIA	33

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las infecciones adquiridas en el hospital tienen una morbi-mortalidad elevada, estas infecciones se presentan en el 2-10% de los pacientes admitidos en un hospital; sin embargo, estas cifras pueden ser mayores. En México se ha calculado que las infecciones nosocomiales pueden ser responsables de 150,000 muertes al año, convirtiéndose en la cuarta causa de mortalidad general. (9,13)

Las infecciones nosocomiales que se presentan con mayor frecuencia son las relacionadas a vías urinarias, a heridas, a neumonías y bacteriemias. Habitualmente las bacteriemias se asocian con las infecciones de vías urinarias, de vías respiratorias y de vías digestivas; sin embargo, los sitios de origen de bacteriemia detectados en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" (INCICH), fueron diferentes a lo informado en la literatura, ocupando el primer lugar en frecuencia la endocarditis y en segundo lugar los catéteres intravasculares. (2,12,21)

En el INCICH se instalan muy frecuentemente catéteres venosos centrales con los riesgos inherentes como son la colonización del catéter y la subsecuente infección, que puede ser desde una simple flebitis hasta una bacteriemia que puede poner en peligro la vida del paciente. Se ha descrito, que los factores que favorecen la colonización son principalmente el tiempo de estancia del catéter, la manipulación del mismo y el tipo de apósito empleado en el sitio de inserción. (13,15)

Por lo anteriormente expuesto el objetivo de este estudio es determinar, cuál de los diferentes tipos de apósito permite menor colonización del catéter y por consiguiente menor número de infecciones relacionadas a este dispositivo.

1.2 OBJETIVOS.

- Determinar cual de los 3 tipos de apósitos autoadheribles que se utilizan permiten menor colonización cuantitativa del catéter.

- Determinar cual es el tipo de microorganismo aislado en colonización/infección de catéter con mayor frecuencia del INCICH y si existe relación con el apósito empleado.

1.3 HIPOTESIS

- La colonización de catéteres intravasculares es favorecida al utilizarse apósitos adhesivos poco permeables a la humedad.

- El empleo de apósitos más permeables disminuye la tasa de infecciones relacionadas al empleo de catéteres centrales.

- El tipo de microorganismo que coloniza a los catéteres es independiente al tipo de apósito empleado.

- Las infecciones nosocomiales relacionadas a catéteres son dependientes del tipo de apósito empleado.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

2.1 GENERALIDADES.

Desde 1947 cuando Neuhol publicó uno de los primeros reportes de flebitis supurativa con septicemia que derivaban de los catéteres de plástico y de 1953 en Inglaterra cuando Rubiner, demostró la capacidad que tienen algunas bacterias de multiplicarse en los líquidos venosos y producir bacteriemia, se han realizado diferentes trabajos tendientes a reducir las infecciones relacionadas a estos dispositivos. Aun, cuando los primeros estudios prospectivos de las infecciones relacionadas a los catéteres se iniciaron diez años después de los estudios de Rubiner, Brukin en 1968, logró demostrar la efectividad de la selección, entrenamiento, y especialización del personal en el manejo de catéteres para reducir la incidencia de infecciones.

Los estudios epidemiológicos realizados recientemente, demuestran que la incidencia en la colonización del catéter depende de varios factores, como el tipo de catéter, su localización, la dificultad de inserción y el tipo de apósito empleado. Los factores relacionados al paciente y al microorganismo son limitados y la mayoría son intrínsecos, existen factores extrínsecos como el uso de antimicrobianos tópicos, ungüentos y el tipo de apósito utilizado, este último parece ser un factor importante en el riesgo de infección, y sobre el cual se han realizado pocos estudios. (6)

2.2 CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA PATOGENICIDAD, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS A CATETER.

Para el estudio de la patogenesis, el diagnóstico y tratamiento de las infecciones por catéter requiere definirse los siguientes conceptos:

a) Contaminación de catéter. Presencia de microorganismos introducidos durante la recolección del catéter para cultivo; es decir, presencia de microorganismos en el espécimen.

b) Cultivo de catéter positivo: Desarrollo de al menos una unidad formadora de colonia (UFC) en la placa de cultivo de catéter.

c) Infección de catéter. Es considerado con la presencia de 15 o más unidades formadoras de colonias (UFC) de un microorganismo en una placa para cultivo de catéter, procesado de acuerdo a la técnica semicuantitativa descrita por Maki y cols.

d) Colonización de catéter. Cultivo de catéter positivo con menos de 15 UFC en la placa.

e) Infección relacionada a catéter. Es cuando se recuperan más de 15 UFC de un microorganismo en el cultivo de catéter y que se asocia a una entidad clínica infecciosa (vgr. bacteriemia, infección local etc).

f) Bacteriemia relacionada a catéter. Aislamiento del mismo microorganismo en el cultivo del segmento del catéter y en un hemocultivo tomado por venopunción.

g) Flebitis. Presencia de dos o más de los siguientes signos o síntomas en el sitio de inserción del catéter examinado: dolor, calor, rubor y/o induración en el trayecto del catéter.(7,14)

h) Infección del sitio de entrada. Presencia de material purulento y/o enrojecimiento y edema en el sitio de punción.

2.3 PATOGENESIS DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS A CATETER.

La piel es un sitio de entrada de bacterias al espacio intravascular y el área subcutánea después de la introducción del catéter vascular permite el crecimiento bacteriano facilitando la colonización.

La patogénesis de las infecciones relacionadas a catéter no es bien conocida; se ha sugerido que durante la instalación en la piel, se produce un rompimiento mecánico de las superficies endoteliales, junto con el inevitable movimiento intravascular de los catéteres, e induce la formación de coágulos de fibrina, que se convierten en "nichos" donde las bacterias quedan atrapadas, permitiendo así su multiplicación, las bacterias entran al organismo desplazándose a lo largo de la superficie exterior del catéter desde la zona de inserción del mismo.(9)

Los microorganismos se adhieren al catéter por fuerzas electrostáticas así como por factores químicos y mecánicos.

Elliott observó que las bacterias se adhieren a los catéteres en tres etapas: la primera consiste en la atracción del microorganismo hacia el catéter que se relaciona con las propiedades químicas del material del catéter. La unión entre el microorganismo y el catéter, es la segunda etapa que se debe a las propiedades físicoquímicas y factores tales como la producción de glicocálix y la formación de trombos y, la última etapa que consiste en la multiplicación de los microorganismos, que está limitada a las condiciones ambientales y nutricionales de crecimiento de los microorganismos. (7)

Los estudios de patobiología de prótesis relacionadas a infección han demostrado diferencias en la capacidad de los microorganismo al adherirse a varios materiales protésicos in vitro e in vivo. (14)

2.3.1 Fuentes de contaminación.

Durante el tratamiento intravenoso las fuentes de contaminación por microorganismos pueden ser causada por:

1.- Contaminación intrínseca, en la cual los microorganismos entran en el sistema al momento de manufactura o bien por manipulación del catéter antes de su instalación.

2.- Flora epidérmica. La flora de la piel del paciente y del personal médico son probablemente los reservorios de microorganismos que causan las infecciones relacionadas a catéteres intravenosos y pueden llegar a él, mediante la simple estancia del catéter como por la manipulación inadecuada por el personal médico y paramédico.

3.- Autoinfección. En presencia de infecciones activas, los catéteres llegan a contaminarse rápidamente con el microorganismo que infecta el sitio primario por vía hematógena.

4.- Otras fuentes que incluyen la contaminación de los antisépticos utilizados en la antisepsia del lugar de colocación del catéter. (9,15)

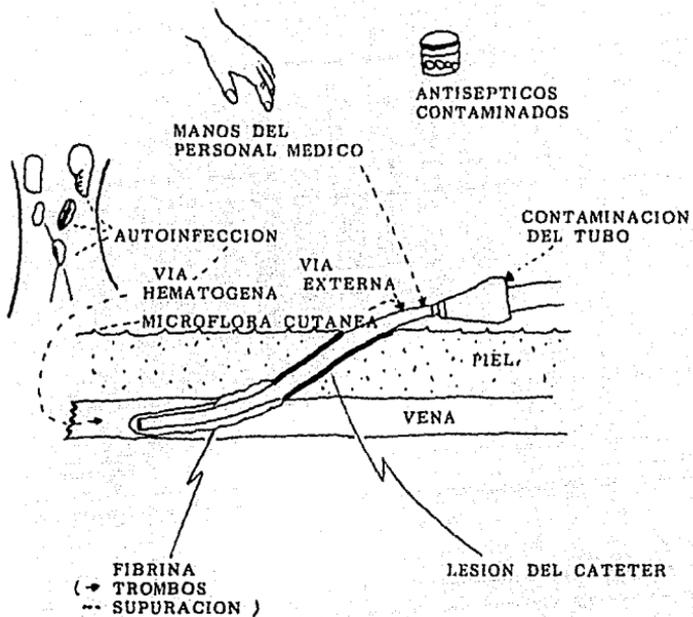


Fig. 1. Fuentes de infección relacionadas a catéter

2.3.2 Factores que intervienen en la patogénesis.

En la patogénesis de las infecciones relacionadas a catéter intervienen tanto factores que derivan del huésped, como del tipo de catéter y apósitos utilizados. (6,9)

Los factores inherentes al huésped comprenden la severidad de la enfermedad subyacente debido a que estas comprometen las defensas del huésped facilitando la infección, como es el caso de la desnutrición y la inmunodeficiencia. Por otro lado, la permanencia del catéter es un factor de riesgo muy importante; algunos estudios reportan un incremento en la frecuencia de estas infecciones cuando el catéter permanece un tiempo variable comprendido entre las 48 hrs. y 7 días. Asimismo, el número de cultivos positivos de catéter relacionados con bacteriemias aumentan significativamente después del cuarto día de permanencia. (9,14)

En cuanto al tipo de catéter, el material que se utiliza para la elaboración de los catéteres puede ser un determinante importante para evitar las infecciones. Las características que debe presentar un catéter ideal son: que no provoque una respuesta del huésped, que no sea trombogénico e irritante, que no presente irregularidades en su superficie que favorezcan la implantación de los microorganismos y que sea flexible pero al mismo tiempo fuerte para evitar que se rompa. Los catéteres de teflón y de poliuretano, son más resistentes a la adherencia bacteriana, especialmente a los estafilococos, en comparación con los catéteres de polietileno y cloruro de polivinil o especialmente silicón. (7,9,19)

Por otro lado, los diferentes tipos de apósitos influyen directamente en el crecimiento de la microflora cutánea, siendo esto dependiente del material del que están fabricados. Estudios recientes, han demostrado que la cinta adhesiva o cintas de plástico impermeables pueden favorecer el crecimiento de la microflora cutánea, principalmente de bacilos gramnegativos y levaduras. Por otro lado, los apósitos de poliuretano son más permeables, no conservando así la humedad y disminuyendo la multiplicación de los microorganismos. (15)

2.3.3 Microorganismos más frecuentes relacionados a infecciones de catéteres.

Los numerosos estudios de infecciones relacionadas a dispositivos intravasculares, han demostrado que el estafilococo coagulasa negativo es la especie predominante de la piel humana, y es ahora uno de los agentes más comunes relacionados con bacteriemias. Asimismo, colonizan *Staphylococcus aureus*; *Corynebacterium aquaticum*, *Corynebacterium* grupo D-2, y especies de *Bacillus* y en un grado menor bacilos aerobios gramnegativos fermentadores y no fermentadores. Es decir, que los microorganismos que causan infecciones relacionadas a catéteres son principalmente aquellos que se encuentran como flora normal de la piel, y en pacientes de alto riesgo cuando se administran antibióticos por períodos largos el agente etiológico más frecuente es *Candida sp.*

Es importante mencionar, en este punto, el porqué los estafilococos coagulasa negativos son los microorganismos que con mayor frecuencia se aíslan en este tipo de infecciones; esto es, debido a que frecuentemente son productores de un polisacárido conocido como "slime" que les permite adherirse al material plástico, jugando un papel importante al favorecer la persistencia de estos microorganismos en los catéteres a tal grado que este fenómeno se ha asociado a mayor virulencia y resistencia antimicrobiana. (6,9,10,14,15)

2.4 APOSITOS.

2.4.1. Generalidades.

Los apósitos se utilizan para proteger la solución de continuidad que ocasiona el catéter en la piel y por consiguiente la contaminación extrínseca; sin embargo, la microflora cutánea juega un papel importante en la colonización de estos dispositivos en el sitio de inserción, ocasionando un aumento en las infecciones relacionadas a catéter. (1,15,23).

En la terapia intravenosa se han utilizado principalmente dos

diferentes tipos de apósitos: los de gasa con cinta adhesiva y los de poliuretano transparentes. Para investigar cual de ellos permite menor colonización/infección se han realizado varios estudios; sin embargo, aún no se ha logrado concluir al respecto, debido a que recientemente se ha incluido nuevos materiales en la fabricación de estos apósitos. (15,16)

En los diferentes apósitos que se han utilizado, es importante considerar los siguientes factores que intervienen en el desarrollo de la microflora cutánea:

a) Mecanismo de oclusión . La oclusión ocasionada por el apósito, afecta la hidratación, el pH, la velocidad de emisión del CO_2 y los lípidos de la piel.

Se ha postulado que al hidratarse la piel en la primeras 24 horas después de la oclusión, aumenta el número de microorganismos (1.8×10^2 a $1.4 \times 10^6/\text{cm}^2$); siendo mayor el número en el cuarto día ($9.8 \times 10^7/\text{cm}^2$). En el quinto día el número de microorganismos disminuye debido a que las bacterias acumulan los metabolitos tóxicos y/o al agotamiento de los nutrientes.

La composición de la flora microbiana cutánea también se modifica después de la oclusión; antes de la oclusión esta formada por estafilococos coagulasa negativa (63%), difteroides no lipofílicos (17%), micrococos y bacilos grampositivos (6%); después de 5 días de oclusión los estafilococos coagulasa negativa permanecen todavía como flora dominante de la piel (63%), en segundo lugar se encuentran los difteroides lipofílicos (26%). Los bacilos gramnegativos representan una porción mínima de la flora total (<01%) porque la flora normal de la piel tiene la capacidad de disminuir el crecimiento de estos microorganismos. Después del cuarto día de oclusión los estafilococos coagulasa negativa disminuyen; sin embargo, los bacilos gramnegativos se incrementan.

Es importante mencionar que después de la oclusión no se aísla *Staphylococcus aureus* y las levaduras se asilan en 10%.

El pH de piel cambia gradualmente de un pH ácido (4.38) antes de la oclusión a un pH neutro (7.05) en el cuarto día, lo cual favorece el desarrollo de los microorganismos.

favorece el desarrollo de los microorganismos.

La velocidad de emisión del CO₂ y la pérdida de líquidos trans-epidérmicos aumentan después de la oclusión favoreciendo la humedad de la piel; sin embargo, varios días después de la oclusión disminuyen. Se ha investigado que los cambios en CO₂, afecta en el tipo de flora cutánea por competencia entre dos géneros que requieren la misma cantidad de humedad y nutrientes (1).

b) Sitio de aplicación. La microflora cutánea difiere dependiendo del sitio del cuerpo y por lo tanto, la colonización de los apósitos es diferente en relación al lugar de aplicación. La colonización en el sitio de la yugular interna es mayor que en el sitio de la subclavia o que en los sitios femorales. Esta diversidad se explica por tres factores principalmente: la mayor temperatura y humedad que se tienen en el tórax o en el cuello que en las extremidades, la proximidad de las vías respiratorias con los sitios donde los catéteres venosos centrales son insertados. (4,9)

c) Tiempo de permanencia. El centro de control de enfermedades (CDC) de Atlanta Ga. sugiere que los apósitos se reemplazan cada 48 o 72 horas, ya que si permanecen por más tiempo puede favorecer la colonización de catéteres y si se cambian más frecuentemente la manipulación favorecería la colonización.

En los catéteres centrales, el apósito puede ser reemplazado cada 5 días como máximo ya que se ha observado que después de este tiempo de permanencia la frecuencia de cultivos positivos se incrementa. (8,14,18)

d) Estación del año. Los estudios realizados por Craven et al. comprobaron que la colonización en los catéteres intravenosos periféricos cubiertos con apósitos transparentes muestran un crecimiento de la microflora cutánea mayor en verano que en el otoño, por las condiciones de la temperatura. (5,8)

2.4.2 Tipos de apósitos.

Durante los primeros 50 años del tratamiento por vía intravenosa se utilizaron los apósitos de gasa con cinta adhesiva,

pero presentaban varias desventajas, como el humedecerse cuando el paciente se baña o suda y por lo tanto el tiempo que permanecía era muy corto; favoreciendo la necesidad de manipulación más frecuente, además para poder fijarlos era necesario utilizar cinta adhesiva, lo que ocasionaba molestias al paciente y propiciaba el sobrecrecimiento de la microflora cutánea, principalmente de bacilos gramnegativos y levaduras, sin mencionar que en ocasiones, el material adhesivo resulta ser agresivo para la piel. (20,22)

En la década pasada, el inicio del uso de apósitos autoadheribles transparentes presentaron varias ventajas, por ejemplo, permitir que el paciente se bañe sin que se humedezca el apósito, la inspección visual diaria del sitio de inserción, la inmovilidad del catéter con menos molestias para el paciente y la fácil aplicación de éstos. (14)

Los apósitos transparentes presentan la propiedad de ser semimpermeables, permitiendo el paso del vapor de agua, oxígeno y bióxido de carbono en cantidades variables dependiendo del material de su manufactura, pudiendo aumentar la colonización por la microflora cutánea y así mismo, el riesgo de infección. (1,14,22)

La transmisión del vapor de H_2O en los apósitos semimpermeables comerciales se ha informado de 5.79 - 7.39 g de H_2O por 645 $cm^2/24$ h; sin embargo, esto puede ser insuficiente dependiendo del tipo de paciente, por ejemplo en pacientes diaforéticos la colonización del sitio de inserción del catéter es mayor a pesar de este tipo de apósitos. (5)

Hoy en día, hay varios tipos de apósitos transparentes, los cuales se diferencian entre sí por sus propiedades físicas como son: la velocidad de la transmisión de la humedad en forma de vapor, la del oxígeno y la adhesividad cutánea, propiedades que influyen en el crecimiento de la microflora cutánea. (1,15)

La principal desventaja que presentaron los primeros apósitos transparentes es que no permiten la total evaporación del sudor y por lo tanto se acumula más humedad que en los apósitos de gasa (8).

Thomas y cols. propusieron en 1988, las propiedades físicas que

se deben considerar en la fabricación de apósitos transparentes autoadheribles:

1.- GROESOR O DENSIDAD. Esto se relaciona con la permeabilidad y la extensibilidad y por lo tanto mayor confort para el paciente.

2.- ELASTICIDAD. El producto necesita suficiente elasticidad para permitir el movimiento de las articulaciones.

3.- PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA O HUMEDAD. La permeabilidad de los diferentes apósitos es una propiedad importante, debido a que la acumulación de agua permite el crecimiento de la microflora cutánea en el sitio donde se encuentran y disminuye la adherencia de éstos a la piel.

4.- FACIL APLICACION. (20)

2.4.2.1 Apósitos transparentes

Los apósitos convencionales presentan una macroestructura formada de capas moleculares duras y capas moleculares suaves. Las capas duras son hidrofóbicas (repelente al agua) y solo dan al apósito fuerza y resistencia; las capas suaves puede ser hidrofílicas (afinidad al agua), lo cual permite que el apósito sea permeable al vapor de agua y más comfortable. (8)

En el sitio de inserción las moléculas de agua son atraídas al bloque hidrofílico pasando a través del apósito hacia la superficie externa en donde bajo condiciones normales de humedad y temperatura, se lleva a cabo la evaporación.

En 1991 se desarrolló una nueva tecnología en la fabricación de apósitos, los cuales permitieron la evaporación de cualquier líquido que se acumulara alrededor del sitio de inserción más rápidamente que los otros apósitos transparentes existentes; para ello se desarrolló un nuevo tipo de polímeros llamados polímeros reactivos; los cuales son más elastoméricos, transparentes y parecen tener más capas de poliuretano que los que se usan en los apósitos transparentes convencionales. Aún más, estos apósitos presentan un mecanismo químico único, por el cual, permite que cuando se mojen al estar en contacto con los fluidos, aumentan su capacidad para evaporar el líquido cuatro o cinco veces más

(velocidad de transmisión de humedad en vapor).

Los apósitos con polímeros reactivos tienen una macroestructura que se ha desarrollado para aumentar el porcentaje de las capas suaves permitiendo mayor permeabilidad al vapor de agua que los apósitos convencionales. En este tipo de apósitos, las moléculas de agua son atraídas hacia los sitios hidrofílicos con mayor velocidad y en un mayor número hasta que la película se satura. El proceso de saturación ocurre únicamente cuando los apósitos están en contacto con el líquido y no con el vapor de agua; por lo que la velocidad de evaporación aumenta rápidamente.

En general el apósito ideal deberá reunir los siguientes requisitos:

a) Evitar los contaminantes extrínsecos, especialmente para los catéteres venosos centrales insertados en venas subclavias yugulares y en venas expuestas.

b) Mantener seco el sitio de inserción lo más posible, ya que varios estudios han demostrado que la acumulación de humedad incrementa el riesgo de infección relacionada a catéteres;

c) Disminuir la proliferación de la flora cutánea.

d) Evitar la irritación de la piel.

e) Deben ser confortables.

f) Deben ser fáciles de aplicar y remover.

g) Permitir una inspección visual del sitio de inserción, para poder detectar rápidamente, en caso de que exista, inflamación o purulencia. (22)

2.5 METODOS PARA EL CULTIVO DE CATETERES.

Todos los catéteres con una estancia mayor de 3 días requieren ser cultivados, la mayoría de las bacteriemias relacionadas a catéter derivan de infección local transcutánea de modo que los cultivos de catéter, deben diferenciar entre una verdadera infección relacionada a catéter o no.

Para el cultivo de catéter existen dos técnicas microbiológicas semicuantitativas; una de ellas consiste en colocar la punta de catéter en un medio de cultivo líquido, los tubos

contienen 1 ml de caldo de soya tripticaseína, se agitan vigorosamente durante 90 segundos y el cultivo se cuantifica utilizando diluciones seriadas. Las especies de microorganismos se identifican por medio de métodos estandarizados; esta técnica no es útil, puesto que si solo un microorganismo de la piel se adhiere al catéter puede dar un cultivo positivo y que realmente sea una contaminación.

Por otro lado, Maki y col. han desarrollado y estandarizado un método semicuantitativo sobre un medio sólido, utilizando un segmento del catéter de aproximadamente 3 cm, lo que se conoce como punta de catéter. Maki investigó que más de 15 unidades formadoras de colonias (UFC) se puede asociar con bacteriemia y además que estos cultivos están asociados con inflamación, afirmando la relevancia clínica de un cultivo semicuantitativo positivo. (3,6,9,13)

2.6 PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES.

Los dos principios básicos más importantes del cuidado del acceso venoso son el cumplimiento de una asepsia estricta y la inmovilización del catéter venoso de permanencia, bloqueando de esta forma la cadena fisiopatológica de la infección del catéter.

Las medidas profilácticas son:

1.- Guantes estériles, mascarilla, gorro y bata: Obligatorio en punciones con sistemas abiertos y recomendable en sistemas cerrados.

2.- Desengrasamiento, afeitado y desinfección cuidadosa del lugar previsto para la punción y en un amplio espacio alrededor.

3.- Para la desinfección se prefieren soluciones con efecto bactericida, fungicida y esporocida (por ej. yodóforos).

4.- Punción atraumática e introducción cuidadosa.

5.- Evitación de los movimientos intravasculares del catéter por fijación segura, pero protectora contra embolias.

6.- Recubrimiento estéril del lugar de punción con algún tipo de apósito.

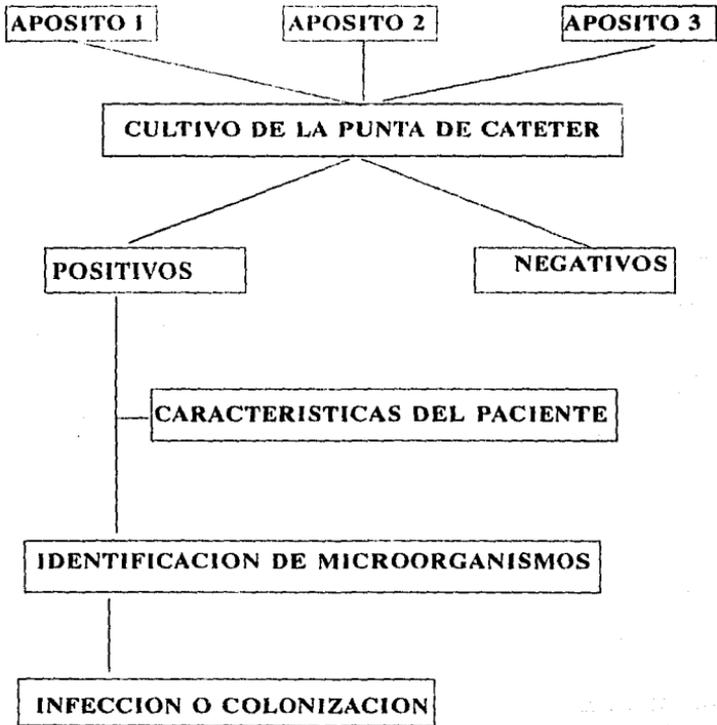
7.- Cuidados del catéter, comprobar a diario signos de

inflamación en el lugar de punción y recubrimiento estéril (apósitos).

CAPITULO III

Parte Experimental

3.1 Diagrama de Flujo



3.2 MATERIAL.

3.2.1 Material biológico.

Se utilizaron tres grupos de pacientes del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", cada uno de 30 pacientes.

3.2.2 Material de laboratorio.

Cajas de petri pyrex

Tubos de 13 X 100 pyrex

Tubos de rosca de 16 X 150 pyrex

3.2.3 Material de curación.

Apósito autoadherible tipo A: Película de polietileno autoadherible con permeabilidad de 6-800 ml/m²/24 hrs (Tegaderm[®]).

Apósito autoadherible tipo B: Película de polietileno autoadherible con permeabilidad de 1000 ml/m²/24 hrs. (OpSite Flexigrid[®]).

Apósito autoadherible tipo C: Película de polietileno autoadherible con permeabilidad de 3000 ml/m²/24 hrs. (IV 3000[®]).

3.2.4 Medios de cultivo.

MEDIO	MARCA
Agar Citrato de Simons	Bioxon
Agar de Muller Hilton	Bioxon
Agar de sal y manitol	Bioxon
Agar de triple azúcar y hierro	Bioxon
Base de agar sangre	Bioxon
Base de agar urea	Bioxon
Caldo de lisina descarboxilasa	Bioxon
Caldo de soya tripticaseína	Bioxon
Medio MID	Bioxon
Medio SIM	Bioxon

3.2.5 Equipo de laboratorio.

Incubadora de CO₂ Heraeus

3.3 METODOLOGIA.

3.3.1 Características de los pacientes.

Población de estudio: se utilizaron pacientes adultos de cualquier sexo del INCICH que requirieron de la instalación de catéter central ya sea por vía periférica, subclavia o yugular y que cumplieron con los criterios de inclusión.

3.3.2 Criterios utilizados en el estudio.

a) Criterios de inclusión.

- 1.-Pacientes del INCICH mayores de 16 años que requirieron de la instalación de cateter central durante el tiempo de realización del estudio independientemente del objetivo médico perseguido con la instalación del mismo.
- 2.-Pacientes con una expectativa de vida mayor de 7 días.
- 3.-Pacientes en quienes se estimó que la duración requerida del catéter en posición fuera de al menos 7 días.
- 4.- Pacientes en quienes la instalación del catéter fuera por punción percutánea.

b) Criterios de exclusión.

- 1.- Pacientes a quienes se les instaló catéter durante el período de estudio que no fueran registrados en el mismo momento de la instalación.
- 2.-Pacientes con expectativa de vida o con duración de cateterización estimada menor de los tiempos estipulados.
- 3.-Pacientes en quienes se estimó que el cambio de catéter mediante guía se efectuaría antes de los 7 días estipulados (pacientes que serán sometidos a cirugía los cuales habitualmente se les cambió el catéter).

c) Criterios de eliminación.

- 1.-Los pacientes en quienes se extrajo el catéter por causas ajenas a indicación médica, fueron eliminados del análisis de fijación de catéter.

- 2.- Los casos de catéteres que no fueron enviados a cultivo.
- 3.- Solo se eliminaron los casos de catéteres retirados por indicación médica cuando esta fue por terminación del tratamiento antes de los 6-7 días de estancia; otras indicaciones se evaluaron en forma individual.

3.3.3 Retiro del catéter.

Cortar a 5 cm de la punta y enviar este fragmento en un frasco estéril de boca ancha.

3.3.4 Condiciones establecidas.

a) Todos los catéteres tuvieron una estancia máxima de 14 días, y fueron retirados transcurrido el tiempo establecido.

b) Se enviaron a cultivo de igual forma los catéteres que debieron ser retirados antes del término de los 14 días.

d) Se consignaron los siguientes datos para ser evaluados como factores de confusión cuando su frecuencia fue desproporcionada entre los grupos: edad, sexo, diagnóstico principal, padecimientos asociados, piso, uso de antimicrobianos, sitio de entrada del catéter, tiempo de estancia del catéter en posición, otros cateterismos, microorganismos aislados en hemocultivos.

e) Como eventos de interés se evaluaron dos aspectos:

Clinicos: fiebre durante la hospitalización, datos de flebitis, dolor, calor, rubor en el trayecto del catéter, salida de secreción por el sitio de punción, datos indirectos de bacteremia (escalofríos, hipotensión, fiebre, hipotermia, etc.) y los microbiológicos como el número de unidades formadoras de colonias (UFC) desarrolladas a las 24 hrs de incubación en el cultivo de la punta del catéter y especie del microorganismo aislado.

3.3.5 Cultivo del catéter.

1.- Rodar la punta de catéter sobre la superficie con un asa estéril en diferentes direcciones por lo menos 5 veces.

2.- Incubar placas a 37° C en incubadora de CO₂

3.- Contar todas las colonias que aparezcan en la placas de base agar sangre y reportar como el número de unidades formadoras

(UFC).

4.- Considerar como una infección significativa, cuando se cuantifiquen 15 unidades formadoras de colonia (UFC) o más y entonces designar como un cultivo positivo semicuantitativo (criterio de Maki).

3.3.6 Identificación de los microorganismos

1.- Identificar los microorganismos aislados por métodos microbiológicos convencionales. (2)

CAPITULO IV

4.1 Resultados

En el período de estudio se incluyeron 132 pacientes, de los cuales se excluyeron 10 pacientes porque permanecieron con el catéter menos de 72 horas, siendo así un total de 122 pacientes, que quedaron distribuidos de la siguiente forma: 53 en el grupo 1, 37 en el grupo 2 y 32 en el grupo 3.

La tabla 1 muestra las características de los pacientes de los tres grupos, e indica que existieron diferencias en la distribución en cuanto al sexo en el tercer grupo en comparación con los otros dos; no se encontraron diferencias en relación al diagnóstico, uso del catéter, tipo de punción y tiempo de permanencia promedio. En relación al uso de antibióticos este fue mayor en los pacientes del grupo 3; sin embargo, este no se relacionó a un diagnóstico de proceso infeccioso bacteriémico, ni a complicaciones del uso de catéter intravascular, de hecho estos antimicrobianos se emplearon durante las primeras 48 hrs de estancia del catéter en la mayoría de los casos, siendo la cefalotina el antimicrobiano comúnmente empleado.

Del total de pacientes estudiados solo se encontró un caso de bacteriemia relacionada a catéter con *Xanthomona maltophilia* y complicaciones como flebitis solo un caso, ambos pertenecientes al grupo 1 (Tabla 1).

La tabla 2 muestra que las punciones centrales se colonizaron y se infectaron con más frecuencia que las punciones periféricas en los tres grupos, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=5 \times 10^{-9}$). Así mismo se muestra que la frecuencia de colonización en las punciones centrales fue mayor en el grupo 2 seguida del grupo 1; siendo la menor en el grupo 3; sin embargo la frecuencia de colonización en las punciones periféricas fue mayor en el grupo 1, seguida por el grupo 2 y no existiendo en el grupo 3; es decir, que en general tanto la colonización como la infección de catéteres fue menor en el grupo 3, comparada con los otros dos grupos, tanto en punciones centrales como periféricas. (Gráfica 1 y 2)

Tabla 1. Características de los pacientes en los tres grupos.

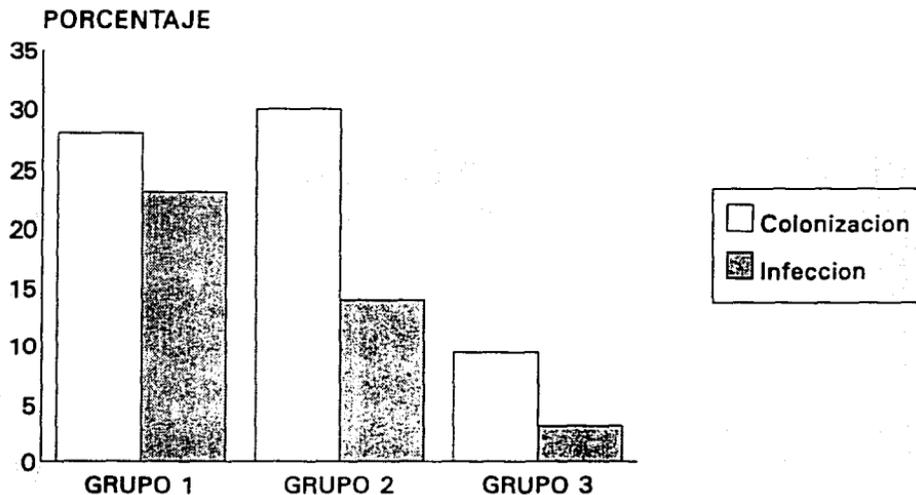
CARACTERÍSTICAS	GRUPO 1 n=53	GRUPO 2 n=37 n (%)	GRUPO 3 n=32
-Edad promedio	42.87	57.97	51.73
-Sexo femenino	27 (51)	16 (43)	4 (13)
-Sexo masculino	26 (49)	21 (57)	28 (88)
-Diagnóstico infeccioso	0	1 (3)	0
-Diagnóstico no infeccioso	53 (100)	36 (97)	32 (100)
-USO DEL CATETER			
-Medicamentos	3 (6)	0	0
-Solo líquidos	50 (94)	37 (100)	32 (100)
-TIPO DE PUNCIÓN			
-Central (Subclavia y yugular)	16 (28)	10 (27)	9(28)
-Periférico (Basilica y cefálica)	37 (70)	27 (73)	23(72)
-TIEMPO DE PERMANENCIA PROMEDIO (días)			
	8.94	8.49	7.91
-OTROS			
-Uso de antibióticos	5 (9)	7 (19)	11 (34)
-Hemocultivos negativos	51 (96)	35 (95)	32 (100)
-Hemocultivos positivos	*2 (4)	2 (5)	0
-Flebitis	1 (2)	0	0
-Fiebre	14 (26)	18 (49)	2 (6)

*Un hemocultivo con bacteriemia relacionada a catéter.

**Tabla 2. Relación de colonización/infección de acuerdo con el tipo de
punción empleada.**

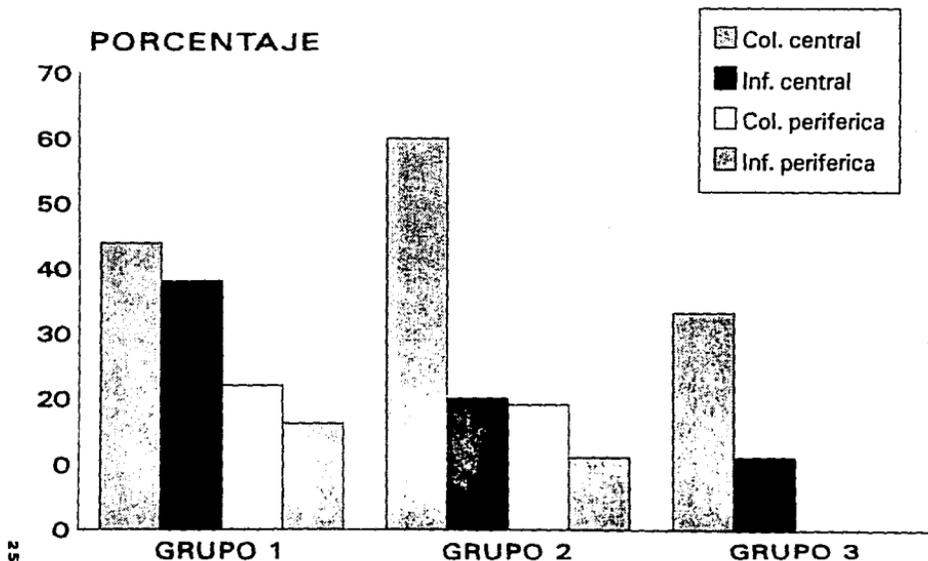
FUNCIÓN	CENTRAL	PERIFÉRICA	TOTAL
GRUPO 1 (n=53)			
Colonización	7 (44)	8 (22)	15 (28)
Infección	6 (38)	6 (16.2)	12 (23)
GRUPO 2 (n=37)			
Colonización	6 (60)	5 (19)	11 (30)
Infección	2 (20)	3 (11.1)	5 (14)
GRUPO 3 (n=32)			
Colonización	3 (33.3)	0	3 (9.4)
Infección	1 (11.1)	0	1 (3.1)
TOTAL Colonizados	25/35	22/87	$\chi^2=20.53$ $p=5 \times 10^{-4}$
TOTAL Infectados	9/35	9/87	$\chi^2= 3.55$ $p=.059$

COLONIZACION / INFECCION DE CATETERES CON 3 TIPOS DE APOSITO



Colonizacion / infeccion de cateteres

Tipo de puncion con 3 diferentes apositos



Estas diferencias entre los tres grupos analizadas mediante χ^2 corregida por Yates, mostraron que la colonización y la infección son significativamente menores en el grupo 3 tomando en cuenta todos los catéteres. Sin embargo, al analizarlos por separado, solo la menor colonización de los catéteres periféricos del grupo 3 es significativa (tabla 3).

Ajustando en el análisis por tipo de punción mediante χ^2 de Mantel-Hanzel, se encontró que solo la colonización es significativamente menor en el grupo 3 (tabla 4).

En la tabla 5 se muestran los tipos de microorganismos que se encontraron participando en la colonización/infección de los catéteres, siendo el Estafilococo coagulasa negativo el que se presentó con mayor frecuencia en los tres grupos de pacientes, en segundo lugar los bacilos gramnegativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae y en un porcentaje mínimo microorganismos como, *Xanthomona maltophilia*, *Moraxella sp.* y levaduras.

Tabla 3. Comparación de colonización e infección entre los tres grupos (χ^2 R x C).

Comparación	χ^2	p
Todos los catéteres		
Colonización	12.95	0.0015
Infección	6.11	0.0471
Catéteres centrales		
Colonización	4.43	0.114
Infección	2.34	0.31
Catéteres periféricos		
Colonización	11.14	0.00381
Infección	4.05	0.132

Tabla 4. Comparación de colonización e infección entre los tres grupos estratificado por tipo de punción (χ^2 Mantel-Hanzel).

Comparación	χ^2	p
Colonización	21.93	2.82×10^{-6}
Infección	3.43	0.0641

Tabla 5. Microorganismos más frecuentes relacionados con colonización/infección.

Microorganismo	GRUPO 1 (n=53)		GRUPO 2 (n=37)		GRUPO 3 (n=32)	
	Colonización	Infección	Colonización	Infección	Colonización	Infección
Estafilococo						
coagulasa negativo	0	7	0	6	0	2
<i>Enterobacter sp.</i>	2	0	0	2	0	1
<i>Moraxella sp.</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Xanthomona maltophilia</i>	0	1	0	0	0	0
Cocos grampositivos	3	0	3	0	1	0
Levaduras	0	0	1	0	0	0
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	1	0	1
TOTAL	5	9	4	9	1	4
PORCENTAJE	9.43	16.98	10.81	24.32	3.12	12.5

4.2 Discusión

La ausencia de diferencias en las características de los pacientes en los 3 diferentes grupos, permitió comparar los 3 tipos de apósitos probados en cuanto a su efecto sobre la colonización e infección de los mismos. Las únicas diferencias significativas encontradas entre los grupos fueron el sexo que no tiene relación con el evento de interés evaluado, y el empleo de antimicrobianos en el grupo 3. Este último punto aún cuando sugeriría que pudiese haber modificado la colonización-infección de los catéteres es poco probable ya que los antimicrobianos empleados fueron en todos los casos no activos contra los microorganismos que se encontraron colonizando los catéteres del estudio, además de que fueron utilizados tempranamente en la cateterización y por corto tiempo.

Se sabe que las puntas de catéter ocupan el segundo lugar como fuente de bacteriemia en nuestro medio, probablemente debido a que la mayoría de nuestros pacientes requieren de la instalación de catéteres centrales para monitorización y tratamientos endovenosos (21). En este estudio, solo se presentó un caso de bacteriemia relacionada a catéter; debido posiblemente a que el mismo estudio implicó un mayor cuidado en el manejo de los catéteres en relación al tiempo de estancia y a un cuidado uniforme de estos.

Asimismo las complicaciones locales se presentaron con poca frecuencia. Se ha informado que las bacteriemias relacionadas a catéteres intravenosos y las complicaciones infecciosas locales son mínimas cuando la permanencia del catéter es menor a 10 días (15).

Asimismo, se ha descrito que la presencia de infecciones relacionadas a catéter se encuentran en relación al número de unidades formadoras de colonias encontrado en el cultivo semicuantitativo de la punta de catéter; siendo mayor el riesgo de infección a mayor número de unidades formadoras de colonias encontradas en el cultivo, logrando establecerse inclusive, un punto de corte de 15 unidades formadoras de colonias que implica bajo riesgo de complicación infecciosa, cuando el cultivo semicuantitativo muestra un número de unidades formadoras de colonias menor a este.

Se han estudiado los diferentes aspectos de la terapia

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

intravenosa y algunos autores han informado la influencia del sitio de inserción del catéter, demostrando que la colonización de los catéteres es mayor en la punción yugular interna que en la subclavia y es menor aún en venas periféricas como la basílica, la cefálica o la femoral (4,9). Esto último se comprobó en los tres grupos observándose de manera clara que la colonización y la infección de los catéteres fue más frecuente en las punciones de venas centrales que en venas periféricas. Esto se explica por la mayor humedad y temperatura existente en el tórax y en el cuello que en la extremidades, lo que favorecen el crecimiento bacteriano; y por la proximidad de las vías respiratorias y la dificultad de mantener en su sitio el apósito que favorecen la contaminación del catéter (4 y 9).

Al comparar la colonización y la infección de los catéteres entre los tres grupos de pacientes con diferente tipo de apósito adhesivo transparente, se encontró que los pacientes del grupo 3 tuvieron menos colonización e infección de catéter en comparación con los pacientes de los otros dos grupos siendo esta diferencia significativa cuando se analizaron en forma global. Al analizar por separado las punciones centrales de las periféricas, la diferencia solo fue significativa para la colonización de los catéteres con punción periférica, probablemente más por la disminución del número de pacientes incluidos en el análisis que por las diferencias en sí. Al ajustar en el análisis por tipo de punción, la diferencia continuo siendo significativa para colonización, mientras que para infección fue limítrofe. Este ajuste por tipo de punción probablemente sea innecesario, ya que la frecuencia con que se utilizaron los diferentes tipos de punción fue similar en los tres grupos.

Posiblemente la menor tasa de colonización e infección que se observó en los catéteres del grupo 3 esté relacionada no solo a que la mayor permeabilidad del apósito empleado en este grupo disminuya la humedad local dificultando el crecimiento bacteriano, sino también a la menor manipulación del catéter al permitir que el cambio de apósito se efectuara cada 5 días y no cada 48 hrs.

Estudios recientes han mostrado una gran asociación entre el incremento de humedad y el incremento de colonización cutánea. El apósito adhesivo transparente empleado en los pacientes del grupo 3 (OpSite IV3000, Smith & Nephew), tiene un mayor porcentaje de transmisión de vapor de agua, que es de 5 a 8 veces mayor que en los otros dos apósitos empleados; dando como resultado una menor acumulación de humedad, mayor estancia del apósito en su sitio y menor colonización cutánea reduciéndose así el riesgo de infección relacionada a catéter al reducirse la colonización del mismo (5,14,17,22).

No se encontró en este estudio relación entre el tiempo de estancia del catéter y el número de unidades formadoras de colonias; y en todo caso, el tiempo de estancia del catéter no fue diferente en los tres grupos.

Como se ha descrito previamente, la flora normal de la piel es la fuente de colonización/infección de los catéteres enfanzándose que la oclusión con apósitos puede alterar la flora de la piel (1).

En general los Estafilococos coagulasa negativa son los microorganismos más comúnmente aislados en los cultivos positivos de las puntas de catéter, por ser parte primordial de la flora normal de la piel y aún cuando poseen baja virulencia, constituyen uno de los principales patógenos nosocomiales; sobre todo en pacientes inmunosuprimidos y en pacientes con prótesis (5).

Los microorganismos aislados de las puntas de catéter en este estudio no difieren con lo descrito anteriormente, siendo los Estafilococos coagulasa negativa los microorganismos más frecuentemente encontrados seguidos de las enterobacterias y finalmente los microorganismos gram negativos no fermentadores, no siendo diferente la frecuencia con que se aislaron en los diferentes grupos.

Conclusiones

- De los 3 tipos apósitos utilizados, los más permeables al vapor de agua permiten una menor colonización y disminuyen la tasa de infecciones relacionadas al empleo de catéteres centrales.

-Es posible que la permeabilidad incrementada de estos apósitos, permita que permanezcan mayor tiempo en su sitio y por consiguiente requieran de menor manipulación disminuyendo así las posibilidades de contaminación por este mecanismo.

- Los Estafilococos coagulasa negativos, son los microorganismos aislados en colonización/infección de catéter con mayor frecuencia del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" y no tiene relación con el apósito empleado.

- La poca frecuencia de infecciones relacionadas a catéter no permite concluir la influencia del tipo de apósito empleado en su presentación.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Aly R, Shirley CH, Cunico B, and Maibach HI. Effect of prolonged occlusion on te microbial flora, pH, carbon dioxide and transepidermal water loss on human skin. J Invest Dermatol. 1978; 71:378-381
- 2.- Balows A, Hausler WJ, Hermann KL, Isenberg HD and Shadomy HJ. Manual of Clinical Microbiology. 5a. ed. American Society for Microbiology, Washington DC. 1991
- 3.- Cercenado E, Pharm D, Ena J, Créixems MR, Romero I, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter related infections. Arch Inter Med. 1990;150:1417-1420
- 4.- Claeys K. and Degrieck D. Opsite IV3000 a clinical evaluation of a new transparent fim dressing for central venous catheters. In Maki D.G., ed. Improving catheter site care. London and New York: Royal Society medicine Services Limited, Internacional Congress and Symposium Series, No. 179;1991:35-40
- 5.- Craven DE, Lichtenberg DA, Kunches LM, McDonought AT, González MI, Heeren TC, McCabe WR. A randomized study comparing a transparent polyurethane dressing to a dry gauze dressing for peripheral intravenous catheter sites. Infect Control. 1985; 6:361-366
- 6.- Conly JM, Grieves K, and Peters B. A prospective, randomized study comparing transparent and dry gauze dressings for central venous catheters. J Infect Dis 1989;159:310-319
- 7.- Corona ML, MD, Peters SG, MD, Narr BJ, MD, Thompson RL, MD. Subspecialty clinics: critical-care medicine infections related to central venous catheters. Mayo Clin Proc 1990;65:979-986
- 8.- Dickerson N, Horton P, Smith S, Rose RC III. Clinically significant central venous catheter infections in a community hospital: association with type of dressing. J. Infect Dis. 1989;160:720-721
- 9.- Goldman DA, Gerald PB. Pathogenesis of infections related to intravascular catheterization. Clin. Microbiol. Rev. 1993;6:176-192
- 10.- Gristina AG, Biomaterial-centered infection: microbial adhesion versus tissue integration. Science. 1987;237:1588-1599
- 11.- Katich M, Band J. Local infection of the intravenous-cannulae wound associated with transparent dressings. J Infect Dis. 1985; 151:971-972
- 12.- Lowy FD and Hammer SM. *Staphylococcus epidermidis* infections. Ann Intern Med. 1983;99:834-839

- 13.- Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977;296:1305-1309
- 14.- Maki DG, and Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters. *JAMA* 1987;258:2396-2403
- 15.- Maki DG. Infection caused by intravascular devices: pathogenesis, strategies for prevention. In: Maki D.G., ed. Improving catheter site care. London and New York: Royal Society of Medicine Services Limited, International Congress and Symposium Series No. 179, 1991:3-27
- 16.- Maki DG, Stolz S. and Wheeler S. A prospective, randomized three-way clinical comparison of a novel, highly permeable, polyurethane dressing with 206 Swan-Ganz pulmonary artery catheters: OpSite IV3000 vs Tegaderm vs gauze and tape. I. Cutaneous colonization under the dressing, catheter-related infection. In Maki D.G., ed. Improving catheter site care. London and New York: Royal Society of Medicine Services Limited, International Congress and Symposium Series, No. 179, 1991:61-66
- 17.- Richardson MC. I. The research and development of a new transparent film dressing for intravenous catheter care. II An in vivo assessment of microbial proliferation beneath transparent film dressings. In Maki D.G., ed. Improving catheter site care. London and New York: Royal Society of Medicine Services Limited, International Congress and Symposium Series, No. 179, 1991:29-33
- 18.- Richet H, Hubert B, Nitemberg G, Andreumont A, Buu-Hoi A, Ourbak P. et al. Prospective multicenter study of vascular-catheter-related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. *J. Clin. Microbiol.* 1990;28:2520-2525
- 19.- Stillman RM, Soliman F, Garcia L, and Sawyer PN. Etiology of catheter-associated sepsis: correlation with thrombogenicity. *Arch Surg.* 1977;112:1497-1499
- 20.- Thomas S, Loveless P, Hay NP. Comparative review of the properties of six semipermeable film dressings. *Pharmaceut J.* 1988;240:785-789
- 21.- Villegas O, Rivera E, López Vidal Y, Vázquez R. Susceptibilidad a antimicrobianos de microorganismos aislados en hemocultivos de pacientes del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". *Rev Invest Clin.* 1994;46:1-11

22.- Wheeler S, Stolz S and Maki DG. A prospective, randomized, three way clinical comparison of a novel, highly permeable, polyurethane dressing with 206 Swan-Ganz pulmonary artery catheters: OpSite IV3000 vs Tegaderm vs gauze and tape I. Nursing issues: effectiveness and tolerance as catheter dressings. In Maki D.G., ed. Improving catheter site care. London and New York: Royal Society of medicine Services Limited, International Congress and Symposium Series, No. 179, 1991:67-72

23.- Wille JC, Bluse AO, Thewissen EA. Evaluation of complications with prolonged use of transparent film-type dressings with central venous catheters. A comparison of OpSite and OpSite IV3000 dressing. In Maki D.G., ed. Improving catheter site care. London and New York: Royal Society of medicine Services Limited, International Congress and Symposium Series, No. 179, 1991:41-46