

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN BACTERIEMIA ASOCIADA AL
USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL ÚNICO Y MÚLTIPLE EN PACIENTES
CON NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL”**

Jorge Luis Godínez Oliva

Informe de Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

MAYO de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Estudio de casos y controles realizado en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios del Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt durante el periodo de abril del año 2016 a marzo del año 2017



Guatemala, 21 de Enero de 2,020

Doctor(a)

Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

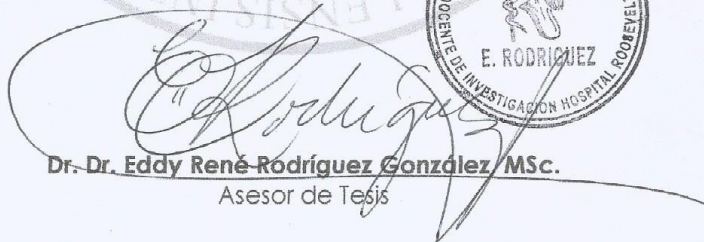
Presente

Respetable Doctor **Sánchez:**

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Jorge Luis Godinez Oliva carné 201590075, DPI 2334467960101**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN BACTERIEMIA ASOCIADA AL USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL ÚNICO Y MÚLTIPLE EN PACIENTES CON NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL"**.

Luego de asesorar, hago constar que el Dr. Godinez Oliva, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc.
Asesor de Tesis



Dr. Eddy Rodríguez
MSC Cirugía General
Colegiado 7038

Guatemala, 21 de Enero de 2020

Doctor(a)

Douglas Ernesto Sánchez Montes, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General


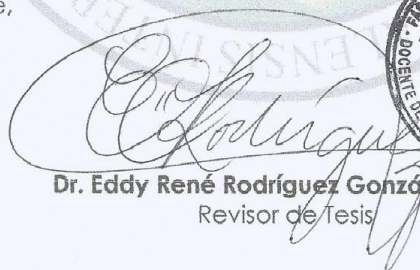
Presente

Respetable Doctor **Sánchez:**

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **Jorge Luís Godínez Oliva** carné **201590075, DPI 2334467960101**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Cirugía General, el cual se titula **"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN BACTERIEMIA ASOCIADA AL USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL ÚNICO Y MÚLTIPLE EN PACIENTES CON NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL"**.

Luego de revisar, hago constar que el Dr. Godínez Oliva, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc
Revisor de Tesis

Dr. Eddy Rodríguez
MSC Cirugía General
Colegiado 7038



Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.166.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Jorge Luis Godínez Oliva
Registro Académico No.: 201590075
No. de CUI : 2334467960101.0

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN BACTEREMIA ASOCIADA AL USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL ÚNICO O MÚLTIPLE EN PACIENTES CON NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL.**

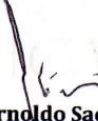
Que fue asesorado por: Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc.

Y revisado por: Dr. Eddy René Rodríguez González, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **agosto 2020.**

Guatemala, 24 de julio de 2020.


Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/rdjgs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

ÍNDICE

RESUMEN	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
2.1. Antecedentes históricos	4
2.2. Vías de acceso de la nutrición parenteral	5
2.3. Estándares de calidad farmacéutica en la preparación de unidades de nutrición parenteral	7
2.4. Eficiencia y seguridad en nutrición parenteral	8
2.5. Calidad, seguridad y eficiencia con individualización	9
2.6. Nutrición parenteral en la unidad de cuidados intensivos	11
2.7. Uso de acceso venoso central para la administración de la nutrición parenteral total	16
2.8. Mezcla todo en uno para la nutrición parenteral	17
2.9. Nutrición parenteral en pacientes en estado crítico	18
III. OBJETIVOS	23
3.1. Objetivo General	23
3.2. Objetivos Específicos	23
IV. HIPÓTESIS	24
4.1. Hipótesis nula	24
4.2. Hipótesis alterna	24
V. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1. Tipo y diseño de estudio	25
5.2. Población	25
5.3. Sujetos de estudio	25
5.4. Muestra	25
5.6. Variables	26
5.7. Operacionalización de variables	28
5.8. Procedimiento	36
5.9. Procedimientos para la recolección de la información	36

5.10.	Procesamiento de los datos	37
5.11.	Análisis estadístico de los datos	37
5.12.	Aspectos éticos	37
VI.	RESULTADOS	39
VII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	45
7.1.	Conclusiones.....	50
7.2.	Recomendaciones.....	51
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52
IX.	ANEXOS	55
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

	página
Tabla 1. Características demográficas y antropométricas	39
Tabla 2. Indicaciones de nutrición parenteral y bacteriemia	40
Tabla 3. Complicaciones metabólicas y bacteriemia	41
Tabla 4. Tamaño del efecto de los factores asociados a bacteriemia	42
Tabla 5. Comorbilidades asociadas bacteriemia	42
Tabla 6. Complicaciones metabólicas asociadas a uso de catéter	43
Tabla 7. Asociación entre bacteriemia y mortalidad	43
Tabla 8. Intervenciones asociadas a bacteriemia	44

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer con toda mi alma y mi corazón a Dios para el sea la honra y gloria de toda mi vida, gracias señor mío por este logro de los dos.

Así mismo al amor de mi vida, mi ejemplo, mi pilar y seguramente este triunfo es de los dos, a mi esposa Dra. María José Zamora, gracias por tu apoyo y amor incondicional

A mis hijos Julián y Joaquín por ser la inspiración de crecer cada día en el amor de Dios y como persona, ya que ellos reflejan el amor de él.

Finalmente, y no menos importante a mis padres y hermanos por estar siempre a mi lado y darme el amor de siempre, los amo.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Hablamos de nutrición parenteral total como provisión de nutrientes mediante su infusión a una vía venosa a través de catéteres específicos para cubrir los requerimientos metabólicos y del crecimiento. Cuando constituye el único aporte de nutrientes, hablamos de nutrición parenteral total. **OBJETIVO:** El objetivo fue determinar los factores de riesgo de bacteriemia asociada al uso de catéter venoso central único y múltiple en pacientes con nutrición parenteral total. **METODOLOGÍA:** Estudio de casos y controles realizado en pacientes con catéter venoso central único o múltiple para nutrición parenteral total en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adulto y Unidad de Cuidados Intermedios de Adultos del Departamento De Cirugía del Hospital Roosevelt. Los casos eran 13 pacientes con bacteriemia y los controles, 23 pacientes sin bacteriemia. **RESULTADOS:** La hiperglicemia y la hipertrigliceridemia fueron las complicaciones metabólicas más frecuentes. Los factores de riesgo asociados a bacteriemia en pacientes con nutrición parenteral total fueron cardiopatía ($p = 0.085$, OR = 6.6), presencia de fístula ($p < 0.05$, OR = 5.4), diabetes mellitus ($p < 0.05$, OR = 4.7), uso de catéteres múltiples ($p = 0.137$, OR = 2.9); la edad promedio de los pacientes con bacteriemia era mayor ($p = 0.059$). Se encontró asociación significativa entre bacteriemia y muerte ($p = < 0.05$, RR = 2.36). **CONCLUSIONES:** Se concluyó que la cardiopatía, la presencia de fístula, la diabetes mellitus, la edad y el catéter múltiple son factores de riesgo de bacteriemia en pacientes con nutrición parenteral total.

Palabras clave: Nutrición parenteral total, bacteriemia, infecciones asociadas a los servicios de salud, infección asociada a catéter.

I. INTRODUCCIÓN

La nutrición parenteral total consiste en la provisión de nutrientes mediante su infusión a una vía venosa a través de catéteres específicos, para cubrir los requerimientos metabólicos y del crecimiento. La Nutrición Parenteral total, definida como la mezcla de macronutrientes, vitaminas y minerales con osmolaridad mayor de 800 mOsm/L la cual aporta al paciente por vía intravenosa los nutrientes básicos que necesita. Las sustancias suministradas deben proporcionar la energía requerida y la totalidad de los nutrientes y deben ser inocuas y aptas para su metabolismo. Este tipo de nutrición puede ser parcial o total según acompañe o no a la alimentación enteral. Cuando constituye el único aporte de nutrientes, hablamos de nutrición parenteral total (1,2).

Los catéteres intravasculares son dispositivos plásticos que permiten acceder al compartimiento intravascular a nivel central. Varían en su diseño y estructura según se utilicen en forma temporal (días) o permanente (semanas, meses) así como también en el material con que son fabricados, en el número de lúmenes, y en el motivo por el cual se instalan. Catéter venoso central, es el dispositivo intravascular más ampliamente usado. Se inserta en forma percutánea, a través de un acceso venoso central (vena subclavia, yugular o femoral). Las tasas de infección asociadas al uso de este tipo de dispositivos han ido en aumento en las últimas décadas, debido probablemente a su mayor uso y a la mayor complejidad de los pacientes en quienes se utilizan. Por tratarse de un dispositivo concebido para emplear por corto tiempo y no ser implantado quirúrgicamente, la metodología diagnóstica puede evaluarse considerando la disyuntiva de remover o no el catéter (3,4).

La Food and Drug Administration (FDA) divide este tipo de catéteres en catéteres de corta duración: Catéteres venosos centrales no tunelizados (subclavia, yugular o femoral) o insertados por vía periférica (Drum, PICC). Catéteres de larga duración: Para los pacientes que van a precisar un uso más allá de 30 días, y en

todos aquellos que iniciarán una NPT. Las principales complicaciones relacionadas con la inserción de catéteres venosos centrales se dividen en mecánicas e infecciosas, destacando las infecciosas por su impacto en la morbimortalidad y por los costes asociados (5,6).

La Bacteriemia (BAC) es el crecimiento de microorganismos en al menos un hemocultivo en sangre periférica, con clínica de infección y sin otro foco aparente, junto con cultivo positivo de la punta del catéter que coincida en especie y antibiograma con el aislado en el hemocultivo de sangre periférica (7).

En el Hospital Roosevelt se han realizado algunos estudios sobre bacteriemia como el de Silvestre, en el cual se determinaron como factores de riesgo asociados a bacteriemia en pacientes evaluados por Medicina Interna, el uso de catéteres venosos centrales, los días de uso de catéteres, la presencia de comorbilidades y el uso de otros dispositivos invasivos (8). Sin embargo, no se han realizado estudios en pacientes evaluados por el Departamento de Cirugía que requieren nutrición parenteral, es importante determinar cuáles son los factores de riesgo de bacteriemia en estos pacientes para estratificar el riesgo de cada paciente que llega a la Unidad de Cuidados Intensivos en función de sus características clínicas, epidemiológicas y las intervenciones a las que son sometidos, pues se conoce también que tanto a nivel local como internacional la bacteriemia está estrechamente asociada a muerte.

El objetivo del estudio fue identificar los factores de riesgo de bacteriemia en pacientes con catéter único o múltiple para nutrición parenteral de la Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios de Adultos del Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt durante el periodo de abril del 2016 a marzo del año 2017.

Los factores de riesgo asociados a bacteriemia en pacientes con nutrición parenteral total fueron cardiopatía ($p = 0.085$, RR = 2.4, OR = 6.6), presencia de fístula ($p < 0.05$, RR = 2.5, OR = 5.4), diabetes mellitus ($p < 0.05$, RR = 2.2, OR =

4.7), uso de catéteres múltiples ($p = 0.137$, $RR = 2.0$, $OR = 2.9$); además, se observó que la edad promedio de los pacientes con bacteriemia era mayor ($p = 0.059$).

La hiperglicemia y la hipertrigliceridemia fueron las complicaciones metabólicas observadas con mayor frecuencia en pacientes con catéter único y/o múltiple para nutrición parenteral total. No se encontró diferencia significativa entre la frecuencia de complicaciones metabólicas, complicaciones mecánicas y muerte según tipo de catéter usado.

Se encontró asociación significativa entre bacteriemia y muerte ($p < 0.05$), los pacientes con bacteriemia tienen 2.36 veces el riesgo de morir en comparación a los pacientes sin bacteriemia.

II. ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes históricos

Los catéteres venosos centrales (CVC) son herramientas de gran utilidad en el tratamiento de los pacientes que precisan accesos venosos para la administración de fármacos, fluidos, nutrición parenteral total (NPT), hemodiálisis o monitorización hemodinámica. Sin embargo, su empleo no está exento de complicaciones, siendo la bacteriemia asociada al catéter (BAC) la complicación más importante debido a su elevada frecuencia y a las repercusiones clínicas y económicas que ello genera. Los primeros intentos de colocación de catéteres en el circuito venoso datan de los inicios de los 1900. En aquella oportunidad se usaron las venas cubitales y femorales. En 1929 el Dr. Werner Forssmann se introdujo una sonda ureteral de French en la fosa cubital izquierda a través de una aguja, y pudo alcanzar su corazón, hecho que fue documentado radiológicamente. Por sus trabajos en el desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de colocación de accesos venosos, el Dr. Forssmann recibió el Premio Nobel de Medicina en 1956.² En 1952 el Dr. Aubaniac describió su experiencia de 10 años en el uso de catéteres subclavios para la infusión rápida de fluidos en la resucitación de heridos en conflictos militares (7). Sin embargo, fue el Dr. Wilson quien describió las ventajas del uso de catéteres colocados en el territorio subclavio para la medición de la presión venosa central a los fines del mantenimiento del volumen sanguíneo (4).

Las infecciones asociadas a CVC pueden ser provocadas por la migración de microorganismos cutáneos desde el sitio de inserción, la contaminación de las conexiones del catéter, lo que favorecerá su vez la colonización endoluminal, y por contaminación de los fluidos en infusión, aunque este último mecanismo es muy infrecuente. El CVC puede a su vez ser colonizado en forma secundaria por bacteriemias. De esta manera, la piel y la conexión son las principales fuentes de

la colonización del catéter, predominando los agentes cutáneos en los CVCs de corta duración y los adquiridos por contaminación de la conexión en los de larga duración. La adherencia y colonización de los microorganismos al catéter con formación de una matriz biológica, representa uno de los eventos iniciales que conducen posteriormente a la septicemia relacionada al catéter valorando los factores de riesgo que se asocian a esta como se muestra en la tabla 1. Dependiendo de las especies involucradas, algunas moléculas de adhesión específicas participan en la adherencia inicial de las bacterias al material inerte. Por otra parte, el material extracelular (biopolímeros) sintetizados por algunas de estas especies facilita la persistencia del agente en la superficie del CVC y la evasión de la respuesta inmune. El material de los CVC también influye en esta colonización ya que algunos tipos de catéteres como los de poliuretano dificultan la adherencia de ciertas especies, *Staphylococcus* por ejemplo (3).

2.2. Vías de acceso de la nutrición parenteral

En un esquema de Nutrición Parenteral (NP), las soluciones de nutrientes pueden infundirse a través de una vena periférica o central. La elección de la vía de acceso dependerá de la duración prevista de la NP, las características de la solución a infundir, los accesos venosos disponibles, y la experiencia del operador y/o de cada centro. En el caso de los llamados accesos centrales, el catéter se inserta preferentemente en las venas próximas a la cava superior, como ambas subclavias y yugulares. Los accesos periféricos son aquellos que utilizan habitualmente los vasos de las extremidades superiores, como las venas basílica y cefálica. Las venas superficiales de los brazos son fácilmente punzadas con escasas complicaciones. Adicionalmente, a través de estas venas periféricas del brazo se puede alcanzar la vena cava superior si se usa un catéter tipo PICC (del inglés *peripherally inserted central catheter*) (9). Gracias a la posibilidad que brindan de alcanzar un vaso central mediante un catéter insertado periféricamente, los PICC han relegado a un segundo plano la Nutrición Parenteral Periférica (10).

En definitiva, es la osmolaridad de la mezcla de nutrientes el factor determinante a la hora de elegir la vía de acceso venoso. Cuando la osmolaridad de la mezcla es superior a los 700-900 mOsmoles, habrá que infundirla en una vía central, para de esta manera evitar las lesiones endoteliales (10). Para esquemas parenterales de corta duración, un catéter no tunelizable puede ser más que suficiente. Sin embargo, si se prevé una larga duración del esquema (lo que representaría más de 4-6 semanas), o totalmente implantados, como los ya mencionados “puertos venosos”; e incluso un catéter PICC. La tunelización es un procedimiento que minimiza extraordinariamente la ocurrencia de colonización microbiana y/o infección del catéter (11). Se debe hacer notar que la colocación de cualquier de estos dispositivos de acceso venoso implica un obligatorio control radiológico para corroborar la ubicación correcta del extremo distal de los mismos, y la realización de procedimientos quirúrgicos con estricta antisepsia (12).

La seguridad en la colocación del acceso venoso central puede incrementarse del conocimiento anatómico de la vena a cateterizar. Así, la vena subclavia derecha es preferida sobre la izquierda. Se debe tener en cuenta que la vena subclavia izquierda se encuentra estrechamente relacionada, anatómicamente hablando, con el conducto torácico, y por consiguiente, errores en la punción de esta vena podrían traer consigo el riesgo de perforar este conducto, y con ello, producir un quilotórax (4). Llegado el caso, la tunelización del catéter, y el estricto cumplimiento de los protocolos de cuidado, uso y curación establecidos para esta vía de acceso deben servir para disminuir la probabilidad de infección (7).

En la época presunción, la disección venosa era el método empleado para la infusión directa de soluciones de diverso tipo, fueran estas coloides, cristaloides, o soluciones de nutrientes. Mediante este método, la vena a utilizar era disecada quirúrgicamente, ligada con una sutura de lino, y se realizaba una incisión sobre la vena femoral (1). Se han discutido extensamente los beneficios y los riesgos de la punción de la vena femoral (1). Aun cuando muchos autores recomiendan evitar el uso de esta

vena debido al riesgo incrementado de trombosis e infección del catéter, lo cierto es pared venosa en sentido proximal a la ligadura para colocar el catéter (6).

2.3. Estándares de calidad farmacéutica en la preparación de unidades de nutrición parenteral

El arte de mezclar los múltiples componentes de una NP de una forma efectiva y segura constituye un reto de primera magnitud para cualquier farmacéutico, teniendo en cuenta las múltiples posibilidades de interacción fisicoquímica entre dichos componentes (6). Lo que más preocupa al farmacéutico formulista son las interacciones químicas entre los componentes (por ejemplo, oxidación de las vitaminas), la estabilidad de la emulsión de lípidos, la posibilidad de precipitación de sales inorgánicas (por ejemplo, la precipitación calcio-fosfato), la contaminación bacteriana y los errores. Para prevenir la aparición de estos problemas el farmacéutico debe establecer lo que, empleando la terminología al uso en gestión del riesgo, se conoce como barreras. Una de estas barreras consiste en conocer de antemano cómo se comportan las mezclas que prepara respecto a las cuestiones citadas anteriormente, quedando establecido que así debe hacerse tanto en las referencias nacionales como en las internacionales. En la práctica no es posible cumplir con los estándares de calidad farmacéutica sin un cierto grado de estandarización. Esta estandarización afectará además a aspectos clínicos como en los límites en los aportes de macronutrientes o el balance calorías/proteínas ya que según la ASPEN el farmacéutico debe comprobar que las NP que prepara son coherentes y se adaptan a las necesidades del paciente (10).

Por otro lado, actualmente existe un amplio cuerpo de conocimiento sobre la estabilidad y compatibilidad de las mezclas de NP. En lo que respecta a la estabilidad del componente lipídico por ejemplo, un reciente trabajo ha determinado la ventana de estabilidad de mezclas MCT/LCT en un abanico de NP capaz de cubrir la mayoría de las necesidades de los pacientes, analizando los extremos

clínicamente relevantes en las concentraciones de macronutrientes y electrolitos. Por lo tanto, las referencias sobre la estabilidad fisicoquímica de las mezclas para NP son amplias y variadas y permiten actuar con seguridad al farmacéutico formulista en situaciones muy diferentes; siempre que se monitorea dentro unos límites razonables no puede considerarse que garantizar la ausencia de problemas de formulación sea un obstáculo para la individualización de los tratamientos (1).

2.4. Eficiencia y seguridad en nutrición parenteral

La individualización de la NP a priori incrementara los costes ya que necesita más dedicación del farmacéutico, más tiempo de técnico mezclador, comporta un mayor número de productos a gestionar e implica una reducción de las oportunidades de la economía de escala. Por otro lado, la individualización de los tratamientos dificulta la tras- habilidad de estos mismos y la asignación de costes por paciente. El gestor de recursos va a presionar para que se estandaricen los tratamientos ya que algunos trabajos publicados han evidenciado que un elevado grado de estandarización reduce los costes de la NP. Pichard y cols. encontraron que un proceso basado en la utilización de tres únicas formulaciones de NP adquiridas como bolsas tricamerales y utilizadas en la sala de hospitalización como cualquier otro producto de fluidoterapia, reducía los costes a la mitad; en su proceso las bolsas eran mezcladas y aditivadas con vitaminas u oligoelementos en la propia sala. Los resultados de este estudio tienen una validez externa cuestionable por cuanto el mezclado y la aditivación en planta no cumple con los estándares de practica farmacéutica ni de seguridad, favoreciéndose además el uso inapropiado de estos productos lo que a la postre puede redundar en un aumento del consumo y del gasto. Como se comenta más adelante los resultados del enfoque de estos autores en términos de indicadores de calidad no es bueno. La gran complejidad de las fórmulas hace que la NP sea un procedimiento especialmente vulnerable a errores y que si estos se producen y llegan a los pacientes causen daños en una elevada proporción. La NP se incluye entre los

denominados “medicamentos de alto riesgo” y se recomienda adoptar las medidas de seguridad propugnadas en todos los procesos de prescripción, preparación, administración y seguimiento (7). El Institute for Safe Medicine Practices (ISMP) apunta como medida clave para reducir el riesgo de errores el establecimiento de protocolos que definan las cantidades máximas y mínimas de nutrientes y aditivos en las mezclas de NP garantizando su estabilidad y compatibilidad. La disponibilidad de preparados tricamerales de composición cada vez más variada y con un coste de empleo más reducido podría también apuntarse como una mejora en la seguridad; sin embargo persisten algunas dudas sobre aspectos relacionados con la generación de partículas de plástico tras la rotura de los sellos que separan los componentes, así como sobre el tamaño de partícula de los lípidos de este tipo de preparados que podría no cumplir con los estándares de calidad establecidos por la USP10. La infusión intravenosa de mezcla de lípidos con un contenido de partículas grandes superior a la admitida por la USP tiene efectos tóxicos en animales de experimentación; sin embargo, existe un déficit de información sobre la seguridad en humanos de la NP preparada con distintas emulsiones de lípidos en función de si se cumplen o no los referidos estándares (7). En este contexto imperativo de eficiencia y seguridad debe considerarse la posibilidad de la externalización del servicio de preparación de NP; la industria farmacéutica tiene una amplia capacidad de producción segura y eficiente y algunos estudios apuntan que, en función del tipo de preparado que se considere, esta externalización puede ser ventajosa para el hospital en términos de coste y satisfacción de los profesionales implicados en el proceso (13).

2.5. Calidad, seguridad y eficiencia con individualización

La individualización del soporte nutricional es necesaria para poder cubrir la multiplicidad de situaciones clínicopatológicas que manejan habitualmente las UNA, al menos en los hospitales generales. Las UNA deben plantearse cuál es el nivel óptimo de individualización que quieren alcanzar y de que recursos disponen para aumentar la seguridad de las operaciones de mezclado en cuanto a

estabilidad y compatibilidad, hacer más eficientes las tareas de preparación y hacer más seguro el proceso de prescripción, preparación y administración (7).

La composición de las fórmulas estandarizadas se basa en un perfil estándar de paciente candidato de NP y en las recomendaciones de consenso generales de soporte nutricional, lo que permite cubrir una amplia gama de situaciones clínicas y metabólicas. Sin embargo, su adecuación en pacientes con situaciones clínicas complejas presenta algunas dudas ya que no incluyen nutrientes específicos catalogados por algunos autores como farmaconutrientes, son rígidas en la relación entre los diferentes nutrientes aportados y en general no se adaptan a perfiles específicos (estrés, insuficiencia renal, encefalopatía) (12).

Según Llop y cols. Las fórmulas individualizadas son de mayor aplicación en pacientes con situación clínica compleja lo que incluye el fracaso de uno o más órganos vitales y la larga duración (entre el 25% y el 40% de los casos). Las diferencias entre formulas estandarizadas e individualizadas consisten en la necesidad de utilizar composiciones diferentes de aminoácidos (y no tanto en la cantidad de nitrógeno total), el menor aporte de lípidos y el mayor aporte de glucosa. Para hacer frente a la necesaria individualización los Servicios de Farmacia tienen diferentes opciones que ya se han comentado anteriormente y que no son necesariamente excluyentes: la fabricación por terceros que actualmente esta regularizada y contemplada en la legislación vigente o el uso de preparados binarios o ternarios fabricados por la industria. El servicio puede optar por recurrir a la fabricación por terceros de forma parcial para determinadas mezclas en función de su complejidad y coste, manteniendo activas otras líneas de producción propia para el resto de las mezclas. El uso de preparados binarios y ternarios (y a los que nos hemos referido anteriormente como tricamerales) da lugar a la práctica conocida como NP modular que se basa en añadir nutrientes a los mismos, reduciendo de forma drástica la necesidad de formular a partir de los productos básicos (14).

La NP modular reduce de forma significativa las operaciones de manipulación y trasvase de líquidos, incrementando consecuentemente la seguridad al reducir las oportunidades de error y reduciendo los costes a través de un menor tiempo de dedicación del técnico mezclador. Un inconveniente de esta práctica radica en la relativa ausencia de datos de estabilidad y compatibilidad para manipulaciones no contempladas en la ficha técnica del producto así como las dudas sobre seguridad apuntadas anteriormente. En definitiva, con los *recursos* actualmente disponibles es posible hacer frente a un ajuste fino de las mezclas de NP a las necesidades de pacientes en situaciones clínicopatológicas muy diferentes. Si se aborda de forma racional y con el necesario consenso entre las partes implicadas, la individualización de la NP no comporta un aumento desproporcionado de los costes ni compromete la seguridad y calidad de los productos finales (15).

2.6. Nutrición parenteral en la unidad de cuidados intensivos

Los pacientes deben ser alimentados porque el ayuno o la hipoalimentación en pacientes de la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI) se asocian con aumento en la morbilidad y la mortalidad. Grado C (12).

No se conocen las posibilidades de supervivencia de los pacientes de UCI que no reciban soporte nutricional, pero las necesidades metabólicas aumentadas por el estrés probablemente aceleran la aparición de desnutrición, lo que se asocia con resultados clínicos malos. En un estudio aleatorizado, 300 pacientes sometidos a cirugía mayor recibieron NP continua total, unos de ellos, mientras a otros se les administró solamente glucosa (250 a 300 g/d) por vía endovenosa durante 14 días; los que recibieron NP tuvieron diez veces menos mortalidad que los del grupo de glucosa (4). En su metaanálisis comparativo de NP y nutrición enteral (NE), Simpson y Doig (3) evaluaron 9 ensayos con seguimiento completo y encontraron menos mortalidad con NP comparada con la NE iniciada en forma tardía. Aunque puede asociarse con aumento en las complicaciones de tipo infeccioso, la NP puede recibir recomendación de grado B para usarla en

pacientes en quienes la NE no puede iniciarse en las primeras 24 horas siguientes a la lesión o al ingreso en la UCI. Giner y col. S demostraron que la terapia nutricional influye favorablemente en las tasas de morbilidad y mortalidad de los pacientes críticamente enfermos; en un estudio prospectivo sobre 129 pacientes de UCI, ellos encontraron que 43% estaban desnutridos; la incidencia de complicaciones ($p < 0.01$) y el número de pacientes que no pudieron ser dados de alta del hospital ($p < 0.05$) fueron mayores en los pacientes desnutridos que en los bien nutridos. En pacientes con grados menos acentuados de enfermedad, la desnutrición llevó a resultados peores que los de otros enfermos igualmente graves pero sin esa condición (10).

El resultado clínico de 48 pacientes de UCI fue analizado en cuanto a duración de la ventilación mecánica, permanencia en la UCI y mortalidad a 30 días. Se encontró correlación entre el déficit energético a los 7 días y el acumulado durante toda la permanencia en la UCI (-12.600 más o menos 10.520 kcal) y las complicaciones, tanto totales como de tipo infeccioso ($p = 0.048$ y $p = 0.0049$ respectivamente). También hubo correlación fuerte con la duración de la ventilación mecánica, el número de días durante los cuales requirieron antibióticos y la duración de la hospitalización en la UCI. Sin embargo, el déficit energético no se correlacionó con la mortalidad. Villet y col. concluyeron que todavía no hay respuesta para la pregunta saber cuánto tiempo puede ayunar un paciente en UCI sin sufrir consecuencias perjudiciales (7).

Todos los pacientes en quienes no se espera que tengan nutrición normal después de tres días, deben recibir NP dentro de las siguientes 24 a 48 horas, si la NE está contraindicada o no la toleran. (Grado C). Las guías de ESPEN sobre NE establecen que “la provisión insuficiente de nutrientes probablemente lleva a hiponutrición en los 8 a 12 días siguientes a una cirugía o al ingreso en UCI. Para prevenir la hiponutrición y sus efectos adversos, todos los pacientes de UCI en quienes no se espere lograr que reciban dieta oral completa en el curso de tres días, deben recibir NE”. La NE es la vía recomendada como primera elección para

el soporte nutricional en pacientes de UCI. Sin embargo, en pacientes críticamente enfermos que recibieron soporte nutricional, se ha informado el uso de NP entre el 12 y 71%, mientras la NE se ha usado entre el 33 y 92% (16).

Ningún estudio ha evaluado el tiempo más adecuado para iniciar la NP en pacientes de UCI. Sin embargo, las guías europeas (ESPEN) y canadiense (CSCN) recomiendan iniciar la NE en las primeras 24 horas o entre las 24 y las 48 horas siguientes a la admisión en la UCI, respectivamente. Por analogía, si la NP está indicada debería iniciarse entre las 24 y las 48 horas siguientes al ingreso en la UCI, pues se ha demostrado que ello no aumenta la mortalidad en comparación con la NE. Entre 10 y 20% de los pacientes de UCI tienen contraindicación para la NE (obstrucción intestinal, síndrome de intestino corto, síndrome de compartimiento abdominal, isquemia mesentérica, etc.) o la toleran de manera muy limitada, lo cual les impide recibir los alimentos suficientes para suplir sus necesidades (17).

Esta situación suele desaparecer entre 3 y 5 días después, por lo que se considera indicación relativa para NP. En otros pacientes, la intolerancia a la NE dura mucho más tiempo y se convierte en indicación absoluta para NP, pues la falta de soporte nutricional puede incrementar el riesgo de mortalidad y morbilidad. Es razonable sostener que todos los pacientes en quienes no se espera tener alimentación normal después de dos días, deben recibir NP si está contraindicada la NE o si no la toleran, porque no se ha encontrado diferencia significativa entre NP y NE en los resultados clínicos de los pacientes de UCI (18).

El metaanálisis de Heyland evaluó 26 estudios aleatorizados con 2211 pacientes, en cuanto a resultado clínico de pacientes sometidos a cirugía o críticamente enfermos que recibieron NP y quienes tuvieron solo el cuidado corriente (dietas orales convencionales y dextrosa intravenosa). No se encontró influencia de la NP sobre la tasa de mortalidad (relación de riesgo 1.03); sin embargo, se pudo ver una tendencia hacia menores complicaciones en los pacientes desnutridos. Debe

anotarse que se incluyeron muchos pacientes que recibieron NP insuficiente (energía y proteínas en cantidad inadecuada para las necesidades), lo cual puede haber reducido la influencia real de la NP en los resultados. En muchos de los estudios de este tipo se encuentra esa insuficiente cobertura de las necesidades energéticas y proteínicas (19).

Otro metaanálisis de NP versus NE también permite sostener una recomendación de grado B, basada en la mejor información disponible (evidence), en el sentido de usar la NP en los pacientes cuando no es posible iniciar la NE en las 24 horas siguientes a la lesión o al ingreso en la UCI. En su metaanálisis de la NP versus NE, Gramlich y col. evaluaron 13 estudios y encontraron que la administración de NE se asoció con disminución significativa de las complicaciones infecciosas (riesgo relativo 0.64-0.87, $p=0.004$) pero sin diferencia en la tasa de mortalidad (riesgo relativo 1.08- 1.65, $p=0.7$).¹⁶ No se encontró diferencia en la duración de la hospitalización entre quienes recibieron NE o NP ($p=0.6$). La NP se asoció a mayor incidencia de hiperglucemia. Los datos sobre días de ventilación mecánica y frecuencia de aparición de diarrea no permitieron llegar a conclusiones definidas (1).

En otro meta análisis de similares características, Braunschweig y col. encontraron mayor riesgo de infección asociado a la NP, el cual podría explicarse parcialmente por el alto número de pacientes con hiperglucemia incluidos en esas muestras; estos autores concluyeron que “el cuidado estándar se asoció con mayor riesgo de infección y mortalidad en los 3 estudios sobre grupos de pacientes con altos porcentajes de desnutrición, pero en los 4 estudios sobre pacientes normalmente nutridos, el mismo cuidado se asoció con riesgo menor de infección”. Es probable que la NP se asocie con más hiperglucemia que la NE; la hiperglucemia (entre otras cosas) reduce la quimiotaxia de los neutrófilos y la fagocitosis, además ha sido identificada como factor independiente de riesgo para infección temprana en pacientes sometidos a cirugía de arterias coronarias (12). Por ello la hiperglucemia (inducida o no por NP) puede haber sido un factor significativo de confusión en la mayor parte de los estudios que comparan NP con NE en pacientes de UCI, en

cuanto a resultado clínico, puesto que el estricto control de la glucemia solamente se ha puesto en práctica como rutina en las UCI desde hace poco tiempo (1).

2.7. Uso de acceso venoso central para la administración de la nutrición parenteral total

Con frecuencia se necesita un acceso venoso central para administrar la mezcla de NP con alta osmolaridad diseñada para cubrir plenamente las necesidades nutricionales (Grado C).(1)

Las vías venosas periféricas pueden considerarse para mezclas de baja osmolaridad (<850 mOsmol/L) diseñadas para cubrir parcialmente las necesidades nutricionales y para aliviar un balance energético negativo (Grado C). Si la NP administrada por vía periférica no permite cubrir totalmente las necesidades del paciente, se debe pasar a NP administrada por vía central (Grado C) (1,12).

Usualmente, la NP se administra dentro de un vaso de grueso calibre, casi siempre la vena cava superior o la aurícula derecha, a donde se llega por la vena yugular o la subclavia. Si el paciente está en la UCI y necesita NP por largo tiempo, se puede colocar un catéter tunelizado o una cámara implantada como alternativa para el sistema estándar de acceso venoso central. Por lo general, los sistemas de acceso venoso central tienen lumen único, pero hay catéteres de dos o tres luces para monitoreo simultáneo y para administrar al mismo tiempo la NP y uno o varios agentes terapéuticos incompatibles con las mezclas de NP. La NP administrada por vía central usualmente puede cubrir todas las necesidades nutricionales porque la tolerancia del vaso a las soluciones hiperosmolares no es factor limitante (20).

Como alternativa, la NP se puede suministrar a través de una vena periférica, generalmente en la mano o el antebrazo. Cuando no es posible hacerlo por la extremidad superior, pueden usarse venas de los miembros inferiores. Sin embargo, la NP por vía periférica puede contener menos de lo necesario en cuanto a macro y micronutrientes, porque las cantidades suministradas están limitadas por la intolerancia venosa a la hiperosmolaridad de la mezcla y por la

menor velocidad de flujo debida a lo pequeño del vaso. Hace ya tiempo que se discute sobre las ventajas relativas de la NP central o periférica (2) y sobre los métodos para optimizar la administración periférica de la NP (15); las desventajas encontradas en los accesos periféricos han llevado a desarrollar y usar catéteres centrales insertados por vía periférica (PICC, por su nombre en inglés). Recientemente, Turcotte y col. revisaron los estudios que comparan catéteres centrales insertados por vía periférica (PICC) y catéteres venosos centrales convencionales (CVC) para la administración de NP en pacientes quirúrgicos (9).

El número de complicaciones infecciosas fue similar, pero los episodios trombóticos aparecieron con mayor frecuencia y más pronto en los PICC, de modo que complicaciones flebíticas llevaron al retiro prematuro de los catéteres en aproximadamente 6% de los casos; cerca del 40% de los PICC fueron retirados antes de completarse el tratamiento (16).

La NP periférica se usa frecuentemente para complementar una NE insuficiente, si los catéteres centrales no están disponibles o se hallan contraindicados, pero no hay un estudio concluyente que apoye esta práctica. Los resultados parecen relativamente malos en las UCI. Los PICC tal vez son un término medio aceptable entre los catéteres periféricos y los catéteres centrales convencionales. Se requieren más estudios comparativos en pacientes de UCI. Los pacientes de UCI que reciben NP deben tener completamente cubiertas sus necesidades; entonces, si la NP administrada periféricamente o por PICC no permite llenar todas las necesidades del paciente, se debe pasar a administrar la NP por vía central (Grado C) (2).

2.8. Mezcla todo en uno para la nutrición parenteral

La mezcla para NP debe ser completa, del tipo “todo en uno”. Las fórmulas para NP contienen más de 40 nutrientes diferentes, incluyendo agua, macronutrientes (hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos), electrolitos, micronutrientes y otros

(como glutamina, insulina, heparina). Pueden administrarse utilizando recipientes separados, o con un sistema de “todo en uno” que se prepara en la farmacia del hospital o viene preparado industrialmente. Los recipientes separados necesitan numerosas manipulaciones de los catéteres endovenosos, que suelen asociarse con riesgo aumentado de errores en la administración, así como con complicaciones sépticas y metabólicas (12).

En un estudio prospectivo, aleatorizado, no ciego pero controlado, se compararon los recipientes controlados con los del sistema “todo en uno” preparados en el hospital y los producidos por la industria farmacéutica; se tomaron los tiempos de las diversas actividades médicas, de enfermería y del personal de farmacia, relacionadas con la NP. El sistema “todo en uno” industrial fue el menos costoso; los costos de aplicación con recipientes separados fueron significativamente mayores ($p=0.01$). Los recientes consensos de ASPEN recomendaron un proceso estandarizado para la administración de NP con el fin de aumentar la seguridad para el paciente y la adecuación clínica, así como incrementar la eficiencia en términos de recursos. Este proceso incluye el uso de fórmulas estandarizadas de NP, pero también contiene disposiciones sobre formulación, etiquetas de identificación, vigilancia, mezclas y administración de la NP. Debe tenerse un sistema seguro de NP que lleve al mínimo los incidentes del procedimiento y logre el máximo en la capacidad para suplir los requerimientos individuales de cada paciente. Un factor muy importante para ello es el disponer de clínicos con experiencia en la terapia de soporte nutricional (17).

2.9. Nutrición parenteral en pacientes en estado crítico

Durante la enfermedad aguda, la meta debe ser suministrar energía en la cantidad más cercana posible al gasto energético medido, para disminuir el balance energético negativo. En ausencia de calorimetría indirecta, los pacientes de UCI deben recibir 25 kcal/kg/día, las cuales se aumentarán en la proporción necesaria durante los 2 a 3 días siguientes (1,12).

No hay una cantidad exacta de energía que se pueda recomendar para que se suministre por NP parcial o total, porque ningún estudio prospectivo suficientemente grande ha permitido demostrar las ventajas de ninguna de las técnicas de medición ni de las fórmulas predictivas. Se están realizando estudios para determinar las posibles ventajas de señalar como meta energética lo que marquen las medidas del gasto energético (21).

A pesar de las recomendaciones de NE temprana en pacientes críticamente enfermos muchos autores han descrito las dificultades para alcanzar el suministro de energía calculado. Esto se debe a muchos factores, entre ellos la cautela en la toma de decisiones durante las fases iniciales de estrés, y en el estado posoperatorio temprano la gastroparesia y el vaciamiento gástrico anormal vinculado con la sepsis o con el tratamiento con noradrenalina y con derivados de la morfina; también influyen la falta de protocolos y aún la tendencia a disminuir la prescripción de NP 22. Todos esos factores plantean retos y pueden llevar a déficit energético. Además, no siempre es posible la determinación precisa del gasto energético durante el reposo (22).

Los cálculos con fórmulas matemáticas dan solamente una valoración aproximada y en muchas UCI no está disponible la calorimetría indirecta (23). Por otro lado, hacen falta estudios basados en la mejor información disponible que demuestren la utilidad de medir el gasto energético en personas críticamente enfermas. Bartlett en 1985 demostró en un estudio retrospectivo que pacientes quirúrgicos de UCI con un balance energético total inferior a -10.000 kcal durante toda su hospitalización en la UCI, tuvieron mortalidad superior al 85%. Mault y col. (10) en un estudio prospectivo multicéntrico compararon pacientes con balances energéticos positivos y negativos; encontraron que aquellos con balance positivo tuvieron menos días de ventilación asistida y permanencia más corta en la UCI. Rubinson (24) estudió pacientes con ingreso alimentario bajo, oral o enteral, en la UCI y demostró que quienes tuvieron menos del 25% de sus requerimientos

mostraron aumento significativo en la prevalencia de bacteriemia. Villet y col. Encontraron que el balance energético negativo se asoció con aumento de las complicaciones infecciosas en el posoperatorio de cirugía cardíaca; Dvir y col. Observaron en forma prospectiva aumento de todas las complicaciones en una población general de pacientes de UCI. Petros y col. Compararon retrospectivamente pacientes que alcanzaron sus niveles calculados de calorías con aquellos que no los consiguieron y demostraron que estos últimos tuvieron índices SOFA más altos y mortalidad mayor (13).

Un estudio prospectivo piloto comparó la administración de calorías guiada por calorimetría indirecta con la basada en la norma de 25 kcal/kg/día, en 50 pacientes; el estricto control de calorías guiado por calorimetría) (18).

2.10. La nutrición parenteral como suplemente de nutrición enteral

Todos los pacientes que después de dos días estén recibiendo menos de la NE calculada para ellos, deben ser considerados posibles receptores de NP (17).

Hay dos problemas serios con la NE, el número de pacientes que pueden recibirla y el hecho de que con frecuencia solo permite suministrar baja cantidad de energía. La puesta en marcha de un algoritmo basado en la mejor información disponible puede aumentar el número de pacientes a quienes se alimente por vía enteral. Sin embargo, el estudio ACCEPT (11) mostró que aún en el grupo del estudio la proporción promedio de pacientes que recibían NE en el cuarto día era de solo 60%. El grupo de estudios clínicos ANZICS tuvo éxito en proveer alimentación temprana pero todavía a un nivel muy lejano de lo adecuado en términos de nutrición esta puede ser la razón por la cual los resultados clínicos no mejoraron. Entonces, no sorprende que el meta análisis de Simpson y Doig sobre estudios de alta calidad, al comparar la nutrición enteral con la parenteral, mostró un efecto significativo favorable de la NP en comparación con la NE tardía (18).

Las limitaciones de la NE suelen llevar a balance energético acumulativo negativo. Dos trabajos han mostrado que ello se asocia con aumento en el número de complicaciones; con tal base, parece muy lógico suplementar la NE insuficiente con NP, pero todavía hay muy poca información adecuada que apoye esta idea (22). El metaanálisis de Dhaliwal y col. Incluye cinco estudios que comparan la suplementación de NE con NP. Uno de tales estudios parece ser la expansión de un trabajo anterior lo que reduce el número a cuatro. Tres de ellos dieron NP suplementaria a pacientes que obviamente tenían tracto gastrointestinal funcional y de estos, dos incluyeron algunos resultados inexplicables (19). Dunham y col. Describieron 37 pacientes asignados al azar a tres grupos: nutrición parenteral total (NPT), nutrición enteral total (NET) y nutrición mixta (NP/NE); informaron mortalidad de 6,6% en el grupo NPT, de 8,3% en el NET y de 30,0% en el NP/NE; presumiblemente, estos resultados se deben al corto número de pacientes. Herndon y col. Valoraron 39 pacientes afectados por quemaduras en más del 50% de la superficie corporal y encontraron mortalidad de 63% en quienes recibieron NP mientras el grupo control (que recibió entre 1086 y 2454 kcal/24 horas por vía parenteral) tuvo solo 26%; este trabajo sugiere que hay claro perjuicio en el exceso de NP y puede haber terminado con el concepto de “hiperalimentación” (21).

Todo lo dicho deja solamente el estudio de Bauer y col. Como el único que puede usarse para aclarar el valor de la nutrición mixta enteral y parenteral. Ellos informaron dos grupos de 60 pacientes cada uno, que recibieron nutrición enteral y parenteral simultáneas (grupo de estudio) o NE con placebo (grupo control). La energía suministrada se ajustó diariamente de modo que la suma de ambas vías alcanzara la meta de 25 kcal/ kg/día. Tras siete días de alimentación, tanto la proteína ligadora de retinol como la albúmina fueron significativamente aumentadas ($p < 0.05$) en el grupo de estudio, comparado con el grupo control. No hubo diferencia en la mortalidad a 90 días ni en la incidencia de infecciones. La permanencia en el hospital se redujo significativamente (de 33.7 más o menos 27.7 días a 31.2 más o menos 18.5 días) pero este es claramente apenas un

beneficio menor y es claro que se requieren estudios mayores para valorar el concepto de nutrición mixta NP+NE (25).

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

3.1.1. Determinar los factores de riesgo asociados a bacteriemia asociada al uso de catéter venoso central único y múltiple en pacientes con nutrición parenteral total en los servicios de Observación e Intensivo de Adultos del Hospital Roosevelt, Durante el periodo de abril del año 2016 a marzo del año 2017.

3.2. Objetivos Específicos

3.2.1. Describir las indicaciones de la Nutrición Parenteral Total.

3.2.2. Identificar las complicaciones relacionadas al uso de catéter único y/o múltiple.

3.2.3. Evaluar asociación entre bacteriemia y mortalidad.

IV. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis nula

Ninguna de las variables evaluadas se asocia a bacteriemia en pacientes con catéter único o múltiple para nutrición parenteral total.

4.2. Hipótesis alterna

Algunas variables evaluadas se asocian a bacteriemia en pacientes con catéter único o múltiple para nutrición parenteral total.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Tipo y diseño de estudio

Estudio de casos y controles donde se determinaron los factores de Riesgo asociados a Bacteriemia. Los casos correspondieron a pacientes con catéter venoso central múltiple o único para nutrición parenteral y evidencia de bacteriemia y los controles a pacientes con catéter venoso central múltiple o único para nutrición parenteral sin bacteriemia.

5.2. Población

Pacientes con Nutrición Parenteral con uso de catéter venoso central único y/o múltiple en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adulto y Unidad de Cuidados Intermedios de Adultos del Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt.

5.3. Sujetos de estudio

Se definió como caso de bacteriemia a pacientes con crecimiento de microorganismos en al menos un hemocultivo en sangre periférica, con clínica de infección y sin otro foco aparente, junto con cultivo positivo de la punta del catéter que coincida en especie y antibiograma con el aislado en el hemocultivo de sangre periférico. Y como control quienes no presentaron las condiciones anteriormente indicadas.

5.4. Muestra

La muestra está constituida por todos los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios del Departamento de Cirugía del Hospital

Roosevelt evaluados durante el periodo de abril del año 2016 a marzo del año 2017.

5.4.1. Diseño de muestreo

La selección de los sujetos se hizo de forma no probabilística, con el método de casos consecutivos, que consiste en tomar a todos los pacientes que cumplían los criterios de selección y que estén disponibles en el tiempo en que se lleve a cabo el estudio.

5.5. Criterios de selección de los pacientes

5.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 12 años con catéter venoso central para nutrición parenteral total.

5.5.2. Criterios de exclusión

- Paciente con infección de sitio de punción previo a colocación de catéter central.
- Pacientes referidos ya con catéter venoso central y con nutrición parenteral total.

5.6. Variables

5.6.1. Variables independientes: Nutrición parenteral (estado nutricional, indicaciones de nutrición parenteral), comorbilidades, uso de catéter venoso central (tiempo de uso y tipo).

5.6.2. Variables dependientes: Bacteriemia. Complicaciones (relacionadas al uso de la nutrición parenteral, mecánicas), mortalidad, tiempo de uso de catéter venoso central.

5.7. Operacionalización de variables

Macrovariables	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad De Medida
	Bacteriemia	<p>Clínico: presencia de eritema, calor y rubor de más de 10 mm de diámetro alrededor del sitio de la inserción del catéter o la presencia de secreción purulenta sin importar el halo eritematoso.</p> <p>Microbiológico: aislamiento de microorganismos o patógeno en punta de catéter</p>	<p>Se basó en la información proporcionada por el Departamento de Microbiología si hubo crecimiento de microorganismos en al menos un hemocultivo en sangre periférica, con clínica de infección y sin otro foco aparente, junto con cultivo positivo de la punta del catéter que coincida en especie y antibiograma con el aislado en el hemocultivo de sangre periférica.</p> <p>Para esta investigación lo constituyen los casos los pacientes</p>	Cualitativa	Nominal	Presente Ausente

			con bacteriemia y los controles los pacientes sin bacteriemia			
Factores de riesgo de bacteremia	Comorbilidades	Condiciones clínicas subyacentes que contribuyen a desarrollar y predecir la enfermedad	Se revisaron en el ingreso hospitalario consignado en el historial clínico	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia de: Diabetes Mellitus Insuficiencia Renal Presencia de Fístula. Cardiopatía
	Tipo de Catéter	Catéter venoso central único: catéter vascular dispositivo que permite el acceso al torrente sanguíneo a nivel central para la administración única y exclusiva de nutrición parenteral.	Cantidad de catéteres venosos centrales utilizados por el paciente	Cualitativa	Nominal	Catéter venoso central único para NPT Catéter venoso central múltiple

		Catéter venoso central uso múltiple: catéter vascular dispositivo que permite el acceso al torrente sanguíneo a nivel central para la administración de medicamentos, fluidoterapia, nutrición parenteral total (NPT), monitorización hemodinámica o hemodiálisis.	Cantidad de catéteres venosos centrales utilizados por el paciente	Cualitativa	Nominal	Catéter venoso central único para NPT Catéter venoso central múltiple
	Tiempo de utilización de catéter venoso central	Tiempo transcurrido a partir de la colocación hasta la omisión del catéter venosos	Se evalúa en el expediente la fecha en la que inició con CVC y la fecha de seguimiento final	Cuantitativa Discreta	Razón	Semanas

		central				
	Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento de una persona	Mayores de 12 años	Cuantitativa Discreta	Razón	Años
	Estado nutricional	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. Los pacientes caquéticos son los más propensos a sufrir una de las complicaciones relacionadas al catéter. Los que tienen más riesgo son aquellos con mal nutrición: <20 y obesos >30	A partir de IMC: Peso en Kg/ Estatura m ² a) Bajo Peso: < 16 b) Normal: 18.5-24.99 c) Sobrepeso: >25 d) Obesidad: >30 e) Obesidad mórbida: >40	Cualitativa	Ordinal	Bajo Normal Sobrepeso Obesidad Obesidad Mórbida

		kg/m2				
Indicación de alimentación parenteral	Fístulas enterocutáneas	Se define como la comunicación anormal entre el tracto gastrointestinal y la piel, con salida de fluidos gastrointestinales a través de la piel por más de 24 horas	Diagnóstico que motivó la indicación de la alimentación parenteral y que queda consignada en la hoja de evolución del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí / No
	Síndrome de intestino corto	Afección que ocurre cuando falta parte del intestino delgado o lo han extirpado durante una cirugía.	Diagnóstico que motivó la indicación de la alimentación parenteral y que queda consignada en la hoja de evolución del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí / No
	Sepsis	Infección intraabdominal sistémica que consiste en inflamación generalizada	Diagnóstico que motivó la indicación de la alimentación parenteral y que queda consignada en la hoja de evolución del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí / No

	Pancreatitis complicada	Manifestaciones severas que se presentan en una pancreatitis como un pseudoquiste o una infección pancreática.	Diagnóstico que motivó la indicación de la alimentación parenteral y que queda consignada en la hoja de evolución del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí / No
	Múltiples anastomosis	Reconstrucción múltiple de unos elementos anatómicos habitualmente similares en un gesto quirúrgico que implica diversas técnicas de sutura, tras extirpación o resección parcial de una porción, habitualmente enferma, de la misma.	Diagnóstico que motivó la indicación de la alimentación parenteral y que queda consignada en la hoja de evolución del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí / No
	Ayuno prolongado	Abstención de la alimentación por indicación médica que se	Se considera para este estudio ayuno prolongado si este dura como mínimo entre 7 a 10 días	Cualitativa	Nominal	Sí / No

		prolonga por varios días.				
Complicaciones relacionadas al uso de catéter	Eventos que indican empeoramiento de del cuadro clínico del paciente, específicamente técnicas asociadas al acceso vascular en el momento de la colocación de este	Complicación que se da al momento de la colocación del catéter que surja como resultado de una mala técnica de colocación, poca colaboración por parte del paciente o inexperiencia del operador.	Evaluación clínica, seguimiento y uso de métodos auxiliares como la radiografía y el ultrasonido	cualitativa	Nominal	Neumotórax Punción arterial Hematoma Hidrotórax Hemoneumotórax
	Complicaciones mecánicas	Complicación que se da a lo largo del tiempo transcurrido de uso del catéter y que depende de factores externos y respuesta del organismo a dicho cuerpo	Por evaluación clínica del paciente y evaluación de catéter cada 48 horas	Cualitativa	Nominal	Mala ubicación Oclusión Ruptura Trombosis Flebitis

		extraño.				
	Complicaciones metabólicas	Pueden verse cuando la administración de nutrientes no cumple cuantitativamente o cualitativamente con los requerimientos del paciente.	Se observan las complicaciones observando los resultados de la química sanguínea y perfil metabólico.	Cualitativa	Nominal	Hiperglicemia Hipoglicemia Hipertrigliceridemia Hipercapnia Hidroelectrolitos Hipocalemia Hipercalemia Hipernatremia Hiperfosfatemia Hipofosfatemia
Relación mortalidad bacteremia	Mortalidad	Estado o circunstancia por la cual el paciente tiene salida del hospital	Si el paciente egresó vivo o falleció	Cualitativa	Nominal	Vivo Fallecido

5.8. Procedimiento

- Se tomaron a pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, ingresados al área de Cuidados Intensivos e Intermedios de Adulto del Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt durante el periodo establecido y se les dio seguimiento estricto durante su estadía intrahospitalaria, se llevó a cabo la recolección de datos mediante la boleta recolectora.
- Cada 48 horas se reevaluaron los datos para verificar la infección o muestra universo de los pacientes que contaron con un catéter venoso central para alimentación parenteral y que se encontraron ingresados en el área crítica del Departamento de Cirugía del mencionado nosocomio.
- Teniendo a la vista del investigador el expediente clínico se dio inicio a la recolección de los datos basados en las variables planteadas y se llenó un instrumento previamente aprobado documentando por escrito las variables estudiadas.
- Se dio seguimiento a paciente iniciando el primer día con la colocación de vía central y dando inicio la alimentación parenteral, en este momento se llenó el instrumento de investigación.

5.9. Procedimientos para la recolección de la información

Se inició colocando el número de registro médico y la fecha que inicio de la colocación de la alimentación parenteral y el tipo de catéter que el paciente sea exclusivo o no exclusivo, luego paso a una sección que demuestro la información demográfica de cada paciente, tal como edad y sexo.

En otra sección se describieron las características antropométricas del paciente para identificar el IMC al inicio y al final del estudio para valorar evolución del estado nutricional del paciente a través de este. Se describieron áreas específicas de las complicaciones propias del catéter que se dieron durante el estudio, tales

como las complicaciones técnicas asociadas al acceso vascular, mecánicas. Y por último se describió si hay o no Bacteriemia.

5.10. Procesamiento de los datos

Los datos fueron tabulados en una hoja electrónica de Excel 2016 y se le realizó control de calidad evaluando el llenado de la base de datos de forma aleatoria.

5.11. Análisis estadístico de los datos

El resumen de los datos se realizó a través de tablas de frecuencias absolutas y relativas en caso de variables cualitativas y de cálculo de media y desviación estándar en el caso de variables cuantitativas.

Para evaluar diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de una variable cuantitativa entre dos grupos se aplicó la prueba de T de Student.

Para evaluar asociación entre variables se usaron tablas de contingencia con la prueba de chi cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher cuando fuese necesario. El tamaño del efecto se evaluó a través Odds Ratio, y en el caso de la asociación entre bacteriemia y mortalidad se usó el Riesgo Relativo.

Los datos fueron analizados en el software PSPP (software de distribución libre).

5.12. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se fundamenta en los principios básicos de la ética: beneficencia, no maleficencia, respeto por las personas o autonomía y justicia.

No hubo ninguna intervención por parte del investigador, salvo la autorización del tratamiento indicado y la realización del cuestionario y observación llenando el documento de recolección de información.

Se les garantizo a los participantes que el uso de la información fue únicamente para los fines originales del estudio, previamente mencionados. La información recabada fue reportada por escrito en un informe final, el cual se presentó a la Universidad San Carlos de Guatemala y a la institución Hospital Roosevelt, en donde no se emplearon los nombres de las pacientes para cumplir con la confidencialidad.

Las pacientes que participaron no tuvieron beneficios directos, pero contribuirán, con su información, a evaluar protocolización de catéter único para nutrición parenteral y la eficacia de este para el pronóstico de paciente.

Así mismo, la institución Hospital Roosevelt se vio beneficiada, al tener datos certeros y verídicos acerca de la evolución de sus pacientes durante el estudio para valorar cual es la mejor alternativa de tratamiento, tanto por sus tasas de efectividad como las complicaciones; para que así mismo, se tenga más seguridad y certeza de estar brindando una buena atención a la población que acude a este centro asistencia

VI. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de factores de riesgo de bacteriemia en pacientes con catéter venoso central único o múltiple para nutrición parenteral total en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adulto y Unidad de Cuidados Intermedios de Adultos del Departamento De Cirugía del Hospital Roosevelt. En el periodo de abril de 2016 a marzo de 2017 se evaluó a 13 casos y 23 controles.

Tabla1.

Evaluación de las características demográficas y antropométricas como factores de riesgo de bacteriemia asociada a catéter único o múltiple para nutrición parenteral total

Características de los pacientes		Bacteriemia				Valor p
		Sí (Casos)		No (Controles)		
		f	%	f	%	
Sexo	Femenino	8	61.5%	10	43.5%	0.298
	Masculino	5	38.5%	13	56.5%	
		Media	Desvest	Media	Desvest	
Edad (años)		53.6	15.3	42.4	17.2	0.059
Estado nutricional	Bajo peso	1	7.7%	4	17.4%	0.515
	Normal	2	15.4%	6	26.1%	
	Sobrepeso	7	53.8%	11	47.8%	
	Obesidad	3	23.1%	2	8.7%	

Fuente: Datos del estudio

Tabla 2.

Indicación de uso de alimentación parenteral

Indicación de uso de alimentación parenteral		Bacteriemia				Valor p
		Sí (Casos)		No (Controles)		
		f	%	f	%	
Fístulas enterocutáneas	Sí	5	21.7%	6	46.2%	0.126*
	No	18	78.3%	7	53.8%	
Síndrome de intestino corto	Sí	1	4.3%	0	0.0%	0.639*
	No	22	95.7%	13	100.0%	
Sepsis abdominal	Sí	15	65.2%	8	61.5%	0.552*
	No	8	34.8%	5	38.5%	
Pancreatitis	Sí	3	13.0%	1	7.7%	0.541*
	No	20	87.0%	12	92.3%	
Múltiples anastomosis	Sí	8	34.8%	1	7.7%	0.076*
	No	15	65.2%	12	92.3%	
Ayuno prolongado	Sí	17	73.9%	11	84.6%	0.382*
	No	6	26.1%	2	15.4%	

* Prueba exacta de Fisher
Fuente: Datos del estudio

Tabla 3.

Complicaciones asociadas a uso de catéter

Complicaciones		Catéter				Valor p
		Múltiples		Único		
		f	%	f	%	
Hiperglicemia	Sí	12	63.2%	12	70.6%	0.637
	No	7	36.8%	5	29.4%	
Hipoglicemia	Sí	7	38.9%	5	29.4%	0.555
	No	11	61.1%	12	70.6%	
Hipertrigliceridemia	Sí	12	63.2%	11	64.7%	0.923
	No	7	36.8%	6	35.3%	
Hipercapnia	Sí	4	21.1%	4	23.5%	0.858
	No	15	78.9%	13	76.5%	
Hipocalemia	Sí	3	15.8%	2	12.5%	0.782
	No	16	84.2%	14	87.5%	
Hipercalemia	Sí	6	31.6%	6	35.3%	0.813
	No	13	68.4%	11	64.7%	
Hipernatremia	Sí	4	21.1%	6	35.3%	0.341
	No	15	78.9%	11	64.7%	
Hiponatremia	Sí	2	10.5%	4	23.5%	0.296
	No	17	89.5%	13	76.5%	
Hipofosfatemia	Sí	14	73.7%	14	82.4%	0.532
	No	5	26.3%	3	17.6%	
Condición egreso	Fallecido	7	36.8%	7	41.2%	0.79
	Vivo	12	63.2%	10	58.8%	

Fuente: Datos del estudio

Tabla 4.

Tamaño del efecto de los factores asociados a bacteriemia

Factores	Riesgo	RR [IC 95%]	OR [IC 95%]
Diabetes mellitus	66.6%	2.2 [1.0 a 4.8]	4.7 [0.7 a 3.2]
Presencia de fístula	66.6%	2.5 [1.1 a 5.4]	5.4 [1.1 a 27.8]
Cardiopatía	75.0%	2.4 [1.1 a 5.2]	6.6 [0.6 a 71.6]
Catéteres múltiples	47.0%	2.0 [0.8 a 5.4]	2.9 [0.7 a 12.3]

Fuente: Datos del estudio

Tabla 5.

Evaluación de asociación entre comorbilidades y bacteriemia

Comorbilidades		Bacteriemia				Valor p*
		Sí (Casos)		No (Controles)		
		f	%	f	%	
Diabetes mellitus	Sí	2	8.7%	4	30.8%	< 0.05
	No	21	91.3%	9	69.2%	
Enfermedad renal crónica	Sí	10	43.5%	7	53.8%	0.549
	No	13	56.5%	6	46.2%	
Presencia de fístula	Sí	3	13.6%	6	46.2%	< 0.05
	No	19	86.4%	7	53.8%	
Cardiopatía	Sí	1	4.3%	3	23.1%	0.085
	No	22	95.7%	10	76.9%	

* Prueba de chi cuadrado

Fuente: Datos del estudio

Tabla 6.

Complicaciones metabólicas asociadas bacteriemia

Complicaciones metabólicas		Bacteriemia				Valor p
		Sí (Casos)		No (Controles)		
		f	%	f	%	
Hiperglicemia	Sí	10	76.9%	14	60.9%	0.273*
	No	3	23.1%	9	39.1%	
Hipoglicemia	Sí	3	25.0%	9	39.1%	0.327*
	No	9	75.0%	14	60.9%	
Hipertrigliceridemia	Sí	10	76.9%	13	56.5%	0.195*
	No	3	23.1%	10	43.5%	
Hipercapnia	Sí	4	30.8%	4	17.4%	0.300*
	No	9	69.2%	19	82.6%	
Hipocalemia	Sí	1	8.3%	4	17.4%	0.431*
	No	11	91.7%	19	82.6%	
Hipercalemia	Sí	6	46.2%	6	26.1%	0.195*
	No	7	53.8%	17	73.9%	
Hipernatremia	Sí	2	15.4%	8	34.8%	0.197*
	No	11	84.6%	15	65.2%	
Hiponatremia	Sí	2	15.4%	4	17.4%	0.631*
	No	11	84.6%	19	82.6%	
Hipofosfatemia	Sí	9	69.2%	19	82.6%	0.300*
	No	4	30.8%	4	17.4%	

* Prueba exacta de Fisher

Fuente: Datos del estudio

Tabla 7.

Evaluación de la asociación entre bacteriemia y mortalidad

Bacteriemia	Condición de egreso				Valor p	RR	OR
	Fallecido		Vivo				
	f	%	f	%			
Sí	8	61.5%	5	38.5%	< 0.05	2.36	4.53
No	6	26.1%	17	73.9%			

Fuente: Datos del estudio

Tabla 8.

Evaluación de las intervenciones asociadas a bacteriemia

Intervenciones		Bacteriemia				Valor p
		Sí (Casos)		No (Controles)		
		f	%	f	%	
Servicio	UTIA	11	84.6%	20	87.0%	0.605*
	Observación	2	15.4%	3	13.0%	
Catéter	Múltiples	9	69.2%	10	43.5%	0.137**
	Único	4	30.8%	13	56.5%	
Tiempo uso (semanas)	0 a 1	8	61.5%	12	52.2%	0.725**
	1 a 2	4	30.8%	10	43.5%	
	2 a 3	1	7.7%	1	4.3%	

* Prueba exacta de Fisher

** Prueba de chi cuadrada

Fuente: Datos del estudio

VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los catéteres vasculares son procedimientos estandarizados y frecuentemente empleados en los servicios de hospitalización, facilitando el tratamiento farmacológico y el soporte nutricional parenteral, sin embargo, su uso no está carente de riesgo, alguno de ellos graves como las Insuficiencia renal, por lo que se debe racionalizar su uso y conocer la situación y características de cada centro para poder tomar medidas que disminuyan su incidencia (17). El objetivo de esta investigación fue evaluar factores de riesgo de bacteriemia en pacientes con catéter venoso central único o múltiple para nutrición parenteral total en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adulto y Unidad de Cuidados Intermedios de Adultos del Departamento De Cirugía del Hospital Roosevelt.

Se evaluaron 36 pacientes de los cuales 13 desarrollaron Bacteriemia. Primero se procedió a evaluar la comparabilidad de los grupos para descartar posibles sesgos de selección. No hubo diferencias significativas en la distribución de los casos y controles por sexo ni estado nutricional, el valor p para sexo fue 0.298 y para estado nutricional 0.515; se observó sin embargo que los pacientes con bacteriemia presentaban una edad en promedio mayor a la de los controles, donde el promedio de los pacientes con bacteriemia era de 53.6 años en comparación con 42.4 años de los controles; el valor p de la prueba de T de Student en este caso, estuvo cercano al nivel de significancia ($p = 0.059$), esta variable, por tanto, se consideró como un factor de riesgo a evaluar como predictor de bacteriemia.

Tanto para calcular el OR como el valor p correspondiente no se hizo apareamiento de 1:1, primero porque la muestra fue recolectada de forma consecutiva y por tanto no se eligieron los controles a partir de las características de los casos; segundo porque se hubiese perdido información de esta forma pues se contaba con 23 controles; tercero porque, como se dijo anteriormente no se mostraron diferencias en cuanto a sexo y estado nutricional de ambos grupos, sí

se encontró diferencia en la edad aunque esta fue no significativa y por tanto la edad fue tratada como factor de riesgo a evaluar.

Las variables que se identificaron como significativas fue la presencia de fístula y diabetes mellitus con un valor $p < 0.05$, y al observar la tabla de contingencia correspondiente, se observa que el 46% de los pacientes con bacteria presentaron fístula comparado con el 13.6% de los controles. Aunque no hubo asociación significativa en cardiopatía, esta parece ser un factor de riesgo de bacteriemia pues se observa que el 30% de los pacientes con bacteria presenta diabetes mellitus en comparación con el 8.7% de los controles y el 23.1% de los pacientes con bacteria presentaban cardiopatía en comparación con 4.3% de los controles. El valor p de cardiopatía es no significativo pero cercano al nivel de significancia, con lo cual se puede inferir que en una muestra mayor estos valores sí hubiesen resultado significativos. En el estudio de Ocón y colaboradores, la presencia de fístula se consideró un predictor asociado significativamente a la bacteriemia, con un OR de 3.1 (4), un valor del tamaño del efecto similar al encontrado en este estudio para la presencia de fístulas, en este estudio los pacientes con fístula presentaron 2.5 veces el riesgo de bacteriemia.

En relación al desarrollo de Bacteriemia, no hubo diferencias en la distribución de casos y controles según el servicio ni el tiempo de uso de catéter, a diferencia de otros estudios como el de Borba (7), en el que el predictor más importante fue el tiempo de uso de catéteres; sin embargo, si se observó que el catéter múltiple estuvo asociado a bacteriemia por que del total de casos el 69.2% presentan un catéter múltiple comparado con el 43.5 de los controles ($p = 0.137$). Se evaluó el periodo de duración de la NPT donde la mayor frecuencia fue en pacientes que tuvieron nutrición parenteral total de 0 a 7 días, encontrándose 3 casos de bacteriemia en este grupo mientras que los demás casos, un caso en la tercera semana de uso y el otro caso restante dentro de la segunda semana de uso. El aporte de Nutrición Parenteral total se observa que tiene mayor predominio en el sexo masculino. Es de suma importancia mencionar que dentro del grupo de

pacientes que desarrollo bacteriemia, un paciente tuvo como complicación mecánica en su doceavo día con nutrición parenteral, neumotórax por punción, por lo cual se colocó tubo de toracostomía cerrada.

Se debe recordar que el uso de catéter múltiple se usa predominantemente en pacientes con falla renal y fistula enterocutánea, los cuales también son factores de riesgo descritos y que resaltaron en los casos con bacteriemia, es decir, los pacientes con uso de catéter múltiple tienen además más factores de riesgo para desarrollo de bacteriemia; los pacientes con catéter múltiple, según el OR, tienen 2.9 veces el riesgo de presentar bacteriemia en comparación a quienes usan catéter simple.

Luego se evaluó la asociación entre indicación de uso de alimentación parenteral y bacteriemia encontrándose que las variables que podrían estar asociadas fueron la presencia de fistulas enterocutáneas ($p = 0.126$) y múltiples anastomosis ($p = 0.076$), la presencia de múltiples anastomosis fue un factor protector para bacteriemia mientras que la presencia de fistula enterocutánea como indicación para la nutrición parenteral parece ser un factor de riesgo.

No parecen haber diferencias significativas ni parece que alguna de las complicaciones metabólicas estaba relacionada a la presencia de bacterias en todos los casos se observaron diferencias de porcentajes es decir diferencias de exposición en el grupo de casos y controles pequeñas y los valores p no fueron significativos.

Al evaluar el tamaño del efecto, se observa que este fue mayor para cardiopatía, seguido de presencia de fístula y diabetes mellitus, es decir estos eran los factores que se asociaban con mayor efecto a la bacteriemia.

Las indicaciones más frecuentes para nutrición parenteral fueron ayuno prolongado (82.2%), la presencia de sepsis abdominal (67.4%) y fístulas enterocutáneas (32.4%).

La hiperglicemia y la hipertrigliceridemia fueron las complicaciones metabólicas observadas con mayor frecuencia en pacientes con catéter único y/o múltiple para nutrición parenteral total. No se encontró diferencia significativa entre la frecuencia de complicaciones metabólicas, complicaciones mecánicas y muerte según tipo de catéter usado. Esto podría darse por la inestabilidad de los pacientes de área crítica que presentan déficit metabólico por los factores de riesgo que presentan, tales como la diabetes mellitus y la insuficiencia renal.

A todo paciente se evaluó el índice de masa corporal siendo predominio con un IMC normal, encontrándose en este estadio tres casos de bacteriemia asociado a NPT, sin embargo, los otros dos casos de bacteriemia se ven reflejado en el grupo de índice de masa corporal por debajo de 16% siendo este bajo y podría tener relación con la bacteriemia asociada por catéter único que este desarrollo.

Se encontró asociación estadísticamente significativa entre bacteriemia y condición de egreso observándose que el 61% de los pacientes con bacteriemia falleció en comparación con el 26.1% que no presentó bacteriemia valor $p < 0.05$ el riesgo relativo indica que los pacientes con bacteriemia tienen 2.36 veces el riesgo de fallecer en comparación a quienes no tienen bacteriemia.

Dentro de las limitaciones se observó que la muestra fue limitada para evaluar asociaciones, una muestra más grande hubiera permitido evaluar los predictores de bacteriemia con un modelo multivariante. Debido a que es un estudio retrospectivo, tampoco se evaluaron todos los aspectos relacionados al manejo de los catéteres, como la técnica de inserción, la evaluación periódica de los catéteres, entre otros, como todo lo recomendado en la revisión de Brenner y colaboradores (3).

Se sugiere, por tanto, realizar más investigaciones para seguir identificando factores asociados a bacteriemia, así como el tamaño del efecto, que se entiende como la aportación de cada factor al aumento o disminución del riesgo de presentar bacteriemia en pacientes con estas características.

7.1. Conclusiones

7.1.1. Los factores de riesgo asociados a bacteriemia en pacientes con nutrición parenteral total fueron cardiopatía ($p = 0.085$, RR = 2.4, OR = 6.6), presencia de fístula ($p < 0.05$, RR = 2.5, OR = 5.4), diabetes mellitus ($p < 0.05$, RR = 2.2, OR = 4.7), uso de catéteres múltiples ($p = 0.137$, RR = 2.0, OR = 2.9); demás, se observó que la edad promedio de los pacientes con bacteriemia era mayor ($p = 0.059$). Además, se observó que la edad promedio de los pacientes con bacteriemia era mayor ($p = 0.059$).

7.1.2. Las indicaciones más frecuentes para nutrición parenteral fueron ayuno prolongado (82.2%), la presencia de sepsis abdominal (67.4%) y fístulas enterocutáneas (32.4%).

7.1.3. La hiperglicemia y la hipertrigliceridemia fueron las complicaciones metabólicas observadas con mayor frecuencia en pacientes con catéter único y/o múltiple para nutrición parenteral total. No se encontró diferencia significativa entre la frecuencia de complicaciones metabólicas, complicaciones mecánicas y muerte según tipo de catéter usado.

7.1.4. Se encontró asociación significativa entre bacteriemia y muerte ($p < 0.05$), los pacientes con bacteriemia tienen 2.36 veces el riesgo de morir en comparación a los pacientes sin bacteriemia.

7.2. Recomendaciones

- 7.2.1.** Implementar por parte del Departamento de cirugía del Hospital Roosevelt, un protocolo de manejo y cuidados del acceso venoso central para pacientes con Nutrición Parenteral.

- 7.2.2.** Realizar evaluación de los factores de Riesgo, indicaciones y complicaciones de nutrición parenteral previo al manejo de paciente de área crítica.

- 7.2.3.** Realizar un estudio prospectivo que determine la incidencia de Bacteriemia en pacientes con catéter venoso central único y múltiple para Nutrición parenteral.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Schoenberger J, Arnaiz A, Rodríguez A. Protocolización de la nutrición artificial por vía parenteral. Bases metodológicas y organizativas para el diseño y revisión del proceso. *Nutr Hosp.* 2010;25(1):26–33.
2. Ayúcar A, Ruiz F, Pita F, Mosteiro L, Cordero S, Gómez C. Indicaciones no quirúrgicas de la nutrición parenteral periférica. *Nutr Hosp.* 2011;26(1):194–200.
3. Brenner P, Calleja D, Del Valle G, Finca A. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect.* 2003;20(1):51–69.
4. Ocón M, Mañas B, Medrano A, García B, Gimeno B. Factores de aparición de bacteriemia asociada al catéter en pacientes no críticos con nutrición parenteral total. *Nutr Hosp.* 2013;28(3):878–83.
5. Bermúdez C, Sanabria A, Vega V. Soporte nutricional del paciente adulto: Resultados de la reunión del Consenso de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínic. *Rev Colomb Cir.* 2013;28:101–16.
6. Ferraresi E. Accesos endovenosos utilizados para la nutrición parenteral. *Rev Cub Aliment Nut.* 2009;19(2):290–309.
7. Borba E, E M. Infección de corriente sanguínea en pacvietnes con catéter venoso central en unidades de cuidado intensivo. *Nutr Hosp.* 2007;15(3):32–41.
8. Silvestre M. Factores de riesgo de bacteriemias asociado a la atención de salud y caracterización de agentes patógenos, Departamento de Medicina de Adultos Hospital Roosevelt. Universidad de Valparaiso Chile; 2015.
9. Pérez I, Obiols I, Comas D, Munar G, Andreu R, Sanz M. Análisis prospectivo de la colonización de catéteres centrales y sus factores relacionados. *Enfermería Clínica.* 2009;19(3):105–72.
10. Seisdodos R, Conde C, García J, Castellanos A, J G, Valenzuela C. Infecciones relacionadas con el catéter venoso central en pacientes con nutrición parenteral total. *Scielo.* 2012;27(3):775–80.
11. Horcajada JP, Pumarola T, Martínez J a., Tapias G, Bayas JM, de la Prada M, et al. A nosocomial outbreak of influenza during a period without influenza epidemic activity. *Eur Respir J [Internet].* 200321(2):303–7. Disponible en: <http://erj.ersjournals.com/cgi/doi/10.1183/09031936.03.00040503>

12. Bonet A, Grau T. Estudio multicéntrico de incidencia de las complicaciones de la nutrición parenteral total en el paciente grave. *Nutr Hosp.* 2005;20(4):268–77.
13. García L, Bermejo V, Gómez C, Planas V. Conclusiones de la primera mesa de trabajo Baxter-Senpe sobre productos listos para uso en nutrición parenteral. *Nutr Hosp.* 2005;20:369–70.
14. García C, Pavá G, Olivares C, Cotera F, Rodríguez T. Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect.* 2003;20(1):41–50.
15. Pierre D, Mette M, Van den Berghe G, Calder P, Forbes A, Griffiths R. Guías ESPEN sobre nutrición parenteral: Cuidado Intensivo. *Rev Metab y Nutr Clínica.* 2012;3(2):67–90.
16. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti F. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Surgery. *Clin Nutr* [Internet]. 2009;28(4):378–86. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561409000818>
17. Holton D, Paton S, Conly J, Embree J, Taylor G, Thompson W. Central venous catheter-associated bloodstream infections occurring in Canadian intensive care units: A six-month cohort study. *Can J Infect Dis Med Microbiol = J Can des Mal Infect la Microbiol medicale* [Internet]. 2006;17(3):169–76. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18418495>
18. Hodge D, Puntis JWL. Diagnosis, prevention, and management of catheter related bloodstream infection during long term parenteral nutrition. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2002;87(1):F21-4. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12091284>
19. Hsu M-H, Yu Y-E, Tsai Y-M, Lee H-C, Huang Y-C, Hsu H-S. Combined enteral feeding and total parenteral nutritional support improves outcome in surgical intensive care unit patients. *J Chinese Med Assoc* [Internet]. 2012;75(9):459–63. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1726490112001530>
20. Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, Rodych NJ, Dhaliwal R, Heyland DK. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* [Internet]. 2004;20(10):843–8. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0899900704001649>
21. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M, ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: central venous catheters (access, care,

diagnosis and therapy of complications). Clin Nutr [Internet]. 2009;28(4):365–77. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19464090>

22. Brokenshire E, Plank LD, Gillanders LK, McIlroy K, Parry BR. Adult total parenteral nutrition at Auckland City Hospital: a 6-year review. N Z Med J [Internet]. 2009;122(1297):17–24. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19648998>
23. Safdar N, Maki DG. The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. Intensive Care Med [Internet]. 2004;30(1):62–7. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-003-2045-z>
24. Pena J. Bloodstream infection associated/related to the central venous catheter in mixed ICU of adults from a Brazilian university hospital: Etiology, pathogenesis and risk factors. Rev Panam Infectol. 2010;12:24–9.
25. Marik PE, Zaloga GP. Immunonutrition in high-risk surgical patients: a systematic review and analysis of the literature. JPEN J Parenter Enteral Nutr [Internet]. 2010;34(4):378–86. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1177/0148607110362692>

Anexo 1. Instrumento de Recolección de Datos

Factores de Riesgo asociados en Bacteriemia asociada al uso de catéter venoso central único y múltiple en pacientes con Nutrición Parenteral Total

Estudio descriptivo comparativo realizado en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos y Cuidados Intermedios del Departamento de Cirugía del Hospital Roosevelt durante el periodo de abril del año 2016 a marzo del año 2017

REGISTRO MÉDICO: _____ **FECHA QUE INICIÓ NPT:** _____

TIPO DE CATÉTER: **MÚLTIPLE** **UNICO**

Diagnóstico del paciente: _____

I. Indicación Nutrición Parenteral

Fistulas enterocutaneas	
Síndrome de intestino Corto	
Sepsis Abdominal	
Pancreatitis Complicada	
Múltiples anastomosis	
Ayuno Prolongado	
Otro	

II. Tiempo de Utilización

Duración	Catéter Único	Catéter Múltiple
0 - 1 semana		
1 – 2 Semanas		
2 – 3 Semanas		

III. Factores de Riesgo

Diabetes Mellitus	
Insuficiencia Renal	
Presencia de Fistula	
Cardiopatía	

IV. DESCRIPCIÓN DEMOGRÁFICA

• EDAD: _____

• SEXO: _____

V. DESCRIPCIÓN ANTROPOMÉTRICA

• INDICE DE MASA CORPORAL (IMC): _____

VI. DESCRIPCIÓN DE COMPLICACIONES

III.1. COMPLICACIONES ASOCIADAS AL ACCESO VASCULAR

NO ____ (DE SER ESTA RESPUESTA PASAR A SIGUIENTE INCISO)

SI ____

DESCRIPCIÓN: NEUMOTORAX: ____ PUNCIÓN ARTERIAL: ____ HEMATOMA: ____ HEMOTORAX: ____

III.2. COMPLICACIONES MECANICAS

NO ____ (DE SER ESTA RESPUESTA PASAR A SIGUIENTE INCISO)

SI ____

DESCRIPCIÓN: MALA UBICACIÓN ANATOMICA ____ OCLUSIÓN ____ RUPTURA DEL CATETER ____

TROMBOSIS O TROMBOFLEBITIS ____

III.3. COMPLICACIONES METABOLICAS

NO ____ (DE SER ESTA RESPUESTA PASAR A SIGUIENTE INCISO)

SI ____ DESCRIPCIÓN:

Hiper glucemia	
Hipo glucemia	
Hipertrigliceridemia.	
Hiper capnia	
Hipo calemia	
Hiper calemia	
Hiper natremia	
Hipo natremia	
Hiper fosfatemia	
Hipo fosfatemia	

VII. BACTEREMIA

- BACTEREMIA POR CATETER ____

Si sí como se diagnosticó la Bacteriemia: ____ Clínico ____ Microbiológico
(Bacteriemia, como el crecimiento de microorganismos en al menos un hemocultivo en sangre periférica, con clínica de infección y sin otro foco aparente, junto con cultivo positivo de la punta del catéter que coincida en especie y antibiograma con el aislado en el hemocultivo de sangre periférica)

VIII. CONDICIONES DE EGRESO

Defunción Vivo