

**GOBIERNO
FEDERAL**



SALUD

SEDENA

SEMAR

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA **GPC**

Nutrición Parenteral:
**PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES
METABÓLICAS, ORGÁNICAS Y
RELACIONADAS A LAS MEZCLAS DE
NUTRICIÓN PARENTERAL**

Evidencias y Recomendaciones

Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: **IMSS-556-12**

CONSEJO DE
SALUBRIDAD GENERAL



Av. Paseo de La Reforma #450, piso 13,
Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc, CP 06600, México, D. F.
www.cenetec.salud.gob.mx

Publicado por CENETEC
© Copyright CENETEC

Editor General
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Esta guía de práctica clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse de que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta guía, que incluye evidencias y recomendaciones y declaran que no tienen conflicto de intereses.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las recomendaciones aquí establecidas, al ser aplicadas en la práctica, podrían tener variaciones justificadas con fundamento en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y preferencias de cada paciente en particular, los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada Institución o área de práctica.

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud.

Deberá ser citado como: Nutrición parenteral: Prevención de las complicaciones metabólicas, orgánicas y relacionadas a las mezclas de nutrición parenteral. México: Instituto Secretaría de Salud, 2012.

Esta guía puede ser descargada de Internet en: www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html

CIE-9: 99.15 Nutrición parenteral total
GPC: Nutrición parenteral: Prevención de las complicaciones metabólicas, orgánicas y relacionadas a las mezclas de nutrición parenteral

AUTORES Y COLABORADORES

Coordinadores:

Dra. Judith Gutiérrez Aguilar	Nutriología Clínica Pediatria Médica	Instituto Mexicano del Seguro Social MSS	Jefa de Área/ División de Excelencia Clínica
-------------------------------	---	--	---

Autores :

Dra. María Esther Ramírez Hurtado	Medicina Interna	Instituto Mexicano del Seguro Social UMAE Hospital de Especialidades, Puebla	Médica Adscrita / Servicio de Nutrición Parenteral y Enteral
Dr. Sergio Enrique Ramírez Escutia	Nutriología Clínica Pediatria Médica	Hospital General de San Juan del Río, Querétaro Secretaría de Salud	Médico Adscrito / Servicio de Pediatría
LN Rocío Elena Torres	Nutricionista Dietista	Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital de Pediatría, CMN SXXI	Coordinación de Educación en Salud

Validación Interna:

Dr. Elizabeth Pérez Cruz	Nutriología Clínica Medicina Interna	Hospital Juárez de México Secretaría de Salud	Servicio de Apoyo Nutrición Coordinadora de la Clínica de Obesidad y Trastornos Metabólicos
Dr. Francisco de Asís Ibarra Hernández	Pediatria Médica	Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General Regional 46 Guadalajara	Médico Adscrito

ÍNDICE

AUTORES Y COLABORADORES	3
1. CLASIFICACIÓN.....	5
2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA	6
3. ASPECTOS GENERALES	7
3.1 ANTECEDENTES.....	7
3.2 JUSTIFICACIÓN.....	8
3.3 OBJETIVO DE ESTA GUÍA	8
3.4 DEFINICIÓN	9
4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES.....	10
4.1. COMPLICACIONES RELACIONADAS A LA NUTRICIÓN PARENTERAL. GENERALIDADES	11
4.1.1 HIPERGLUCEMIA	11
4.2 COMPLICACIONES METABÓLICAS	13
4.2.2 HIPOGLUCEMIA	16
4.2.3 HIPERTRIGLICERIDEMIA.....	17
4.3 COMPLICACIONES ORGÁNICAS.....	19
4.3.1 HEPATOBILIARES	19
4.3.2 ENFERMEDAD ÓSEA METABÓLICA	21
4.4 OTRAS COMPLICACIONES METABOLICAS	23
4.4.1 HIPERCAPNIA.....	23
4.4.2 ALTERACIÓN ÁCIDO-BASE	24
4.4.3 SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN	24
4.5 COMPLICACIONES RELACIONADAS A INESTABILIDAD DE MEZCLAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL	26
5. ANEXOS.....	28
5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA	28
5.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN	29
5.5 DIAGRAMAS DE FLUJO.....	31
6. GLOSARIO.....	34
7. BIBLIOGRAFÍA.....	35
8. AGRADECIMIENTOS.....	37
9. COMITÉ ACADÉMICO.....	38
10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR.....	39
11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA.....	40

1. CLASIFICACIÓN.

Catálogo maestro: IMSS-556-12	
Profesionales de la salud.	Médicos pediatras, Médicos Internistas, gastrocirujanos y Licenciadas en Nutrición.
Clasificación de la enfermedad.	CIE-9: 99.15 Infusión parenteral de sustancias nutritivas concentradas
Categoría de GPC.	Segundo y Tercer Nivel de Atención
Usuarios potenciales.	Médicos no familiares, Médicos Pediatras, Médicos Nutriólogos, Médicos Cirujanos, Nutricionista Dietista, Licenciadas en Nutrición, Especialistas en Nutrición.
Tipo de organización desarrolladora.	Instituto Mexicano del Seguro Social Coordinación de UMAE División de Excelencia clínica
Población blanco.	Paciente adolescente y adulto con nutrición parenteral.
Fuente de financiamiento / patrocinador.	Instituto Mexicano del Seguro Social
Intervenciones y actividades consideradas.	Prevención de complicaciones Disminución de complicaciones de nutrición parenteral
Impacto esperado en salud.	Disminución de la morbilidad y mortalidad en los pacientes con tratamiento nutricional mediante nutrición parenteral. Disminución de costos al prevenir las complicaciones en los pacientes tratados mediante nutrición parenteral.
Metodología¹.	Adopción y adaptación de guías de práctica clínica: revisión sistemática de la literatura, recuperación de guías internacionales previamente elaboradas, evaluación de la calidad y utilidad de las guías/revisiones/otras fuentes, selección de las guías/revisiones/otras fuentes con mayor puntaje, selección de las evidencias con nivel mayor, de acuerdo con la escala utilizada, selección o elaboración de recomendaciones con el grado mayor de acuerdo con la escala utilizada.
Método de validación y adecuación.	Enfoque de la GPC: Enfoque a responder preguntas clínicas mediante la adaptación de guías y/o enfoque a preguntas clínicas mediante la revisión sistemática de evidencias en una guía de nueva creación Elaboración de preguntas clínicas. Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia. Protocolo sistematizado de búsqueda. Revisión sistemática de la literatura. Búsquedas mediante bases de datos electrónicas. Búsqueda de guías en centros elaboradores o ó compiladores. Búsqueda en páginas Web especializadas Búsqueda manual de la literatura. Número de fuentes documentales revisadas: 21 Guías seleccionadas: 9 Reporte de casos: 2 Otras fuentes seleccionadas: 10
Método de validación	Validación del protocolo de búsqueda: Instituto Mexicano del Seguro Social Método de validación de la GPC: validación por pares clínicos. Validación interna: Instituto Mexicano del Seguro Social Revisión institucional: Instituto Mexicano del Seguro Social Validación externa: <institución que realizó la validación externa> Verificación final: <institución que realizó la verificación>
Conflicto de interés	Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés.
Registro y actualización	Catálogo maestro IMSS-556-12 Fecha de Publicación: Septiembre 2012 Fecha de actualización: de 3 a 5 años a partir de la fecha de publicación

2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA

1. ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con nutrición parenteral?
2. ¿Cómo se previenen las complicaciones hepatobiliares en los pacientes con nutrición parenteral?
3. ¿Cómo se previenen las complicaciones del metabolismo óseo?
4. ¿Cuáles son las complicaciones metabólicas en pacientes con nutrición parenteral, por exceso o deficiencia de nutrientes?
5. ¿Cómo se previenen las complicaciones metabólicas de los pacientes con nutrición parenteral?
6. ¿Cómo se previene el síndrome de realimentación?
7. ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con nutrición parenteral relacionadas a las mezclas inestables?

3. ASPECTOS GENERALES

3.1 ANTECEDENTES

La nutrición especializada dentro de la cual está la nutrición parenteral ha sido una terapéutica benéfica y segura indicada en diversas patologías. La terapéutica nutricia por vía parenteral puede cursar con complicaciones orgánicas, infecciosas, metabólicas, relacionadas a la inestabilidad de mezclas de nutrición y al catéter venoso, las cuales pueden estar relacionadas a las condiciones clínicas del paciente y al tiempo de apoyo nutricional.

El riesgo de presentar complicaciones se minimiza conociendo los cambios metabólicos de la patología y con un seguimiento clínico, metabólico, antropométrico, de vigilancia de la calidad de los insumos y de las mezclas de nutrición parenteral, estrecho. Cuando algún indicador de seguimiento esté alterado se debe intervenir para evitar lesión de órganos. En el caso de mezclas de nutrición parenteral inestables la suspensión es inmediata para evitar tromboembolismo pulmonar.

Datos del programa de reporte de errores en la medicación de la Farmacopea de Estados Unidos¹ (USP) indican que la frecuencia en las complicaciones de la NP son bajas (18%) pero tiene una alta probabilidad de causar daño. Las fallas reportadas con efectos adversos de agosto de 1998 a agosto del 2003 fueron 2519 de los cuales 21% eran por errores en la prescripción, 36% en la administración y 14% eran en la transcripción de los datos, muchos de estos eran en neonatos y niños que provocaban un incremento en los días de hospitalización y/o rehabilitación, costos médicos más altos secundarios al tratamiento de los efectos adversos y del tratamiento de por vida o por la muerte.

Las complicaciones metabólicas son las más frecuentes, entre ellas están los niveles excesivos o por deficiencia de glucosa, sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, lípidos, entre otras. Harti et.al. publica en la Guía Alemana de Nutrición Parenteral, el reporte de algunas de las complicaciones de nutrición parenteral a largo plazo en un meta-análisis de 37 estudios, la complicación por sepsis asociada a catéter es de 0.34 episodios por catéter por año; la segunda complicación más frecuente fue la oclusión del catéter venoso central con 0.071 episodios por catéter por año y la trombosis se presentó como tercera causa de complicación. Las complicaciones orgánicas como las hepáticas que elevan las enzimas se presentaron en 0.025 episodios por tratamiento por año y la complicación ósea metabólica por nutrición parenteral a largo plazo, es de gran interés debido a la gravedad de la patología. El reporte de dolor y fracturas se presenta en el 29% de los pacientes que estuvieron con tratamiento nutricional vía parenteral por largo plazo, que por supuesto se asocia a factores de riesgo como síndrome de intestino corto, tratamiento con esteroides, poca actividad física, entre otros.

3.2 JUSTIFICACIÓN

El presente instrumento pretende ayudar al médico en la toma de decisiones con la mejor evidencia disponible, con el fin de disminuir las complicaciones orgánicas, metabólicas y secundarias a la inestabilidad de mezclas de nutrición parenteral, para alcanzar un impacto positivo en la salud de los pacientes y los servicios de salud de manera que limite los costos de hospitalización y complicaciones.

3.3 OBJETIVO DE ESTA GUÍA

La guía de práctica clínica: **Nutrición parenteral: Prevención de complicaciones metabólicas, orgánicas y relacionadas a las mezclas de nutrición parenteral**, forma parte de las guías que integrarán el catálogo maestro de guías de práctica clínica, el cual se instrumentará a través del Programa de Acción Desarrollo de Guías de Práctica Clínica, de acuerdo con las estrategias y líneas de acción que considera el Programa Nacional de Salud 2007-2012.

La finalidad de este catálogo, es establecer un referente nacional para orientar la toma de decisiones clínicas basadas en recomendaciones sustentadas en la mejor evidencia disponible.

Esta guía pone a disposición del personal del segundo y tercer nivel de atención, las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible con la intención de estandarizar las acciones nacionales sobre:

1. La prevención de complicaciones metabólicas o nutricionales secundario al tratamiento con nutrición parenteral.
2. La prevención de las complicaciones orgánicas como enfermedad hepatobiliar y enfermedad ósea metabólica, secundario al tratamiento con nutrición parenteral a largo plazo.
3. La prevención de las complicaciones relacionadas a la inestabilidad de las mezclas de nutrición parenteral.

Lo anterior favorecerá la mejora en la efectividad, seguridad y calidad de la atención médica, contribuyendo de esta manera al bienestar de las personas y de las comunidades, que constituye el objetivo central y la razón de ser de los servicios de salud.

3.4 DEFINICIÓN

El apoyo nutricional especializado con nutrición parenteral es la terapéutica con la que se provee por vía intravenosa nutrientes como aminoácidos, glucosa, grasa, electrolitos, vitaminas, minerales. Estos nutrientes están contenidos en las mezclas de nutrición parenteral y se administran a los pacientes (National Collaborating Centre for Acute Care, NICE 2006).

La terapéutica con nutrición parenteral no tiene mayor mortalidad que el apoyo con nutrición enteral, secundario a que el apoyo nutricional por esta vía se relaciona a una estancia hospitalaria más larga se asocia a mayores complicaciones. El hacer seguimiento a los pacientes con nutrición parenteral puede prevenir las complicaciones o disminuir las complicaciones en especial cuando se requiere la terapéutica a largo plazo (Hartl, 2009).

4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES

La presentación de la evidencia y recomendaciones en la presente guía corresponde a la información obtenida de GPC internacionales, las cuales fueron usadas como punto de referencia. La evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas, corresponde a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron. Las evidencias en cualquier escala son clasificadas de forma numérica o alfanumérica y las recomendaciones con letras, ambas, en orden decreciente de acuerdo a su fortaleza.

Las evidencias y recomendaciones provenientes de las GPC utilizadas como documento base se gradaron de acuerdo a la escala original utilizada por cada una de las GPC. En la columna correspondiente al nivel de evidencia y recomendación el número y/o letra representan la calidad y fuerza de la recomendación, las siglas que identifican la GPC o el nombre del primer autor y el año de publicación se refieren a la cita bibliográfica de donde se obtuvo la información como en el ejemplo siguiente:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
La valoración del riesgo para el desarrollo de UPP, a través de la escala de Braden tiene una capacidad predictiva superior al juicio clínico del personal de salud	<i>(GIB, 2007)</i> 2++

En el caso de no contar con GPC como documento de referencia, las evidencias y recomendaciones fueron elaboradas a través del análisis de la información obtenida de revisiones sistemáticas, meta análisis, ensayos clínicos y estudios observacionales. La escala utilizada para la gradación de la evidencia y recomendaciones de estos estudios fue la escala Shekelle modificada.

Cuando la evidencia y recomendación fueron gradadas por el grupo elaborador, se colocó en corchetes la escala utilizada después del número o letra del nivel de evidencia y recomendación, y posteriormente el nombre del primer autor y el año como a continuación:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
El zanamivir disminuyó la incidencia de las complicaciones en 30% y el uso general de antibióticos en 20% en niños con influenza confirmada	[E: Shekelle] Matheson, 2007

Los sistemas para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones se describen en el Anexo 5.2.

Tabla de referencia de símbolos empleados en esta Guía:



EVIDENCIA



RECOMENDACIÓN



PUNTO DE BUENA PRÁCTICA

4.1. COMPLICACIONES RELACIONADAS A LA NUTRICIÓN PARENTERAL. GENERALIDADES

4.1.1 HIPERGLUCEMIA

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
	<p>La nutrición parenteral se utiliza en pacientes con alteraciones del tracto gastrointestinal siendo en muchos casos la única forma de dar apoyo nutricio, sin embargo también se asocia a complicaciones metabólicas, infecciosas, mecánicas y las relacionadas a la inestabilidad de las mezclas.</p> <p style="text-align: right;">III (E. Shekelle) <i>Ukleja , 2007</i></p>
	<p>Las complicaciones relacionadas a la nutrición parenteral se asocian al incremento de la mortalidad y deterioro en la calidad de vida de los pacientes.</p> <p style="text-align: right;">III (E. Shekelle) <i>ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition, 2009</i></p>

- E** Las complicaciones del apoyo nutricio por vía parenteral se pueden dividir en: orgánicas, metabólicas, infecciosas, mecánicas y por inestabilidad de mezclas. **III**
(E. Shekelle)
Hartl, 2009
- E** Las complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral de tipo orgánico son: el óseo (desmineralización ósea y osteoporosis) y el hepático (esteatosis hepática y colestasis). **III**
(E. Shekelle)
Hartl, 2009
- E** Las complicaciones metabólicas asociadas a la nutrición parenteral incluyen: hiperglucemia, hipoglucemia, hipertrigliceridemia, hipercapnia, síndrome de realimentación, alteraciones ácido-base y alteración hidroelectrolítica. Las complicaciones orgánicas pueden ser hepáticas o enfermedad ósea metabólica. **III**
(E. Shekelle)
Hartl, 2009
- E** Las complicaciones se pueden presentar en forma aguda o crónica durante el tratamiento establecido con nutrición parenteral. **III**
(E. Shekelle)
ESPEN, 2009
- E** La frecuencia y severidad de estas complicaciones dependen de factores específicos relacionados con el tratamiento de nutrición parenteral y propios del paciente, ya que el apoyo nutricio deberá ser individualizado dependiendo su estado clínico o patología de fondo. **IV**
(E. Shekelle)
Hammarqvist, 2004
III
(E. Shekelle)
Afriyie, 2010
- E** La vigilancia del paciente que recibe nutrición parenteral y su respuesta a dicho apoyo es de vital importancia para evitar complicaciones. **II b**
(E. Shekelle)
Grau, 2007



Evaluar periódicamente a los pacientes que reciben nutrición parenteral mediante los indicadores aceptados internacionalmente, para evitar la presencia de complicaciones secundarias.

Punto de Buena Práctica

4.2 COMPLICACIONES METABÓLICAS

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado



Ante la presencia de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica se producen en el organismo importantes cambios que conducen al hipermetabolismo, acelerando la lipólisis, la resistencia a la insulina y la proteólisis, esto contribuye a la presencia de hiperglucemia, hipertrigliceridemia principalmente.

II b
(E. Shekelle)
Grau, 2007



La hiperglucemia se puede considerar la complicación metabólica más común, con una frecuencia del 50% en los pacientes con nutrición parenteral.

III
(E. Shekelle)
Hartl, 2009



La hiperglucemia es multifactorial debido a las patologías relacionadas con el paciente grave como sepsis, diabetes mellitus, pancreatitis, uso de corticoesteroides, por lo que es primordial la estabilidad metabólica antes de iniciar la nutrición parenteral.

III
(E. Shekelle)
Hartl, 2009

Para evitar las complicaciones secundarias a hiperglucemia debemos conocer la causa que la originan. Las causas de hiperglucemia son multifactoriales.



1. Exceso de producción intrínseca de glucosa mediante procesos metabólicos como la gluconeogénesis o glucogenólisis que puede ser secundario a respuesta inflamatoria sistémica u otras causas y con limitado uso u oxidación de esta glucosa producida.

2. Exceso de aporte de glucosa externa a través de soluciones intravenosas, nutrición parenteral u otras vías.

3. Alteraciones de uso u oxidación de glucosa por cantidades disminuidas de insulina o resistencia a la insulina.

Punto de buena práctica



El control estricto de glucosa entre 80 y 110 mg/dL se asocia con reducción de sepsis, estancia hospitalaria y menor mortalidad. Sin embargo, se ha asociado a problemas de hipoglucemia severa.

B
(Shekelle)
Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient, 2009

B
(Shekelle)
ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : Intensive Care, 2009



Los valores de glucemia mayores de 200 mg/dl son considerados como factor de riesgo que incrementa la mortalidad y morbilidad.

I
(E. Shekelle)
Hartl, 2009



Mantener una glucemia entre los 100 y 150 mg/dl debe ser objetivo para mejorar el resultado en pacientes críticamente enfermos.

A
(E. Shekelle)
Hartl, 2009



Antes de iniciar la infusión de nutrición parenteral debemos verificar el nivel sérico de glucosa, este debe estar en valores normales o no ser mayor de 100 y 150 mg/dl, en caso contrario deberá indicarse insulina de acción rápida a requerimiento antes de iniciar la nutrición parenteral.

III
(E. Shekelle)
Mirtallo, 2004



Para no condicionar hiperglucemia secundaria a la infusión de nutrición parenteral se deberá calcular el requerimiento de hidratos de carbono de acuerdo al índice de oxidación de la glucosa que se calcula de 3 a 4 mg/kg/min.

III
(E. Shekelle)
Mirtallo, 2004



Ajustar el aporte de hidratos de carbono de acuerdo a la capacidad de oxidación, en los casos donde se pueda hay que determinar calorimetría. La capacidad oxidativa depende de la patología de base.

Punto de buena práctica



En caso de presentar hiperglucemia debemos considerar el uso de insulina, esta puede ser de dos formas:

- a) En forma externa de acuerdo al requerimiento del paciente manejado en bolos o en infusión continua
- b) En la nutrición parenteral de 0.05U hasta 0.2U de insulina de acción rápida por cada gramo de dextrosa administrada.

III
(E. Shekelle)
Mirtallo, 2004



Deben vigilarse estrechamente los niveles de glucosa cuando se inicia la nutrición parenteral, se recomienda que se determinen niveles centrales de glucosa cada 4 o 6 horas durante las primeras 24 hrs y en pacientes con estabilidad hemodinámica se recomienda como mínimo cada tercer día. En pacientes en estado crítico o con inestabilidad metabólica glucemias capilares cada 1-2 hrs y posteriormente cada 4 hrs.

A
(E. Shekelle)
Hartl, 2009
A
(E. Shekelle)
ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : Intensive Care, 2009

4.2.2 HIPOGLUCEMIA

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

✓/R

Para prevenir la hipoglucemia en los pacientes con nutrición parenteral hay que identificar las causas principales, entre ellas están el bajo aporte de glucosa con producción endógena mínima; mecanismos de adaptación alterados que no permiten producir glucosa, como son los pacientes con desnutrición que tienen reserva mínima de glucógeno; exceso de insulina endógena o exógena.

Punto de buena práctica

✓/R

Intervenir y tratar la hipoglucemia de acuerdo a las causas:

-Administrar el aporte de hidratos de carbono de carbono de acuerdo a los requerimientos del sujeto, a la patología y a los objetivos a lograr en el apoyo nutricional.

-Administrar la glucosa en infusión continua o en tiempos determinados de acuerdo a las necesidades del sujeto, para evitar la hipoglucemia y no generar hiperinsulinismo.

-Disminuir la insulina en caso de que se considere que es la causa de las hipoglicemias.

Punto de buena práctica

E

Actualmente no existe evidencia de hipoglucemia reactiva en adulto y adolescente con mecanismos normales de respuesta, tras la suspensión inmediata de nutrición parenteral infundida por periodos largos de tiempo. Las células beta permanecen sensibles a los cambios en los niveles de glucosa y se adaptan rápidamente a estos cambios mediante la secreción pulsátil de insulina.

III
(E. Shekelle)
Braga, 2009

E

La interrupción repentina de la nutrición parenteral puede causar hipoglucemia reactiva dentro de los primeros 15 a 60 min después de la suspensión en casos de riesgo como los pacientes con baja reserva de glucógeno. Algunos pacientes con baja reserva de glucógeno son los hepatopatas, los pacientes severamente desnutridos y los niños.

III
(E. Shekelle)
Ukleja, 2007

R

Se recomienda que solo en los casos especiales con sospecha de presentar hipoglucemia reactiva se realice una supervisión estrecha de niveles de glucemia después de la interrupción de la nutrición parenteral (NP), tomando niveles de glucemia dentro de los primeros 30 a 60 min.

III
(E. Shekelle)
Ukleja, 2007

R

En caso de demostrar hipoglucemia reactiva se recomienda la infusión con dextrosa al 10% inmediatamente después de la interrupción de la NP durante 1 o 2 hrs e iniciar inmediatamente la vía oral.

III
(E. Shekelle)
Ukleja, 2007

4.2.3 HIPERTRIGLICERIDEMIA

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

E

La hipertrigliceridemia se presenta en 25 al 50% de los pacientes con nutrición parenteral. Un estudio multicéntrico demostró que no sólo las dosis de lípidos intravenosos es la causa de hipertrigliceridemia, también la cantidad de glucosa administrada, patologías de base como insuficiencia renal, administración de medicamentos como los esteroides o a la infusión de lípidos en cantidades altas.

I
(E. Shekelle)
Hartl, 2009

E

Los factores que predisponen a la hipertrigliceridemia son: Sepsis, falla multiorgánica, obesidad, diabetes, enfermedad hepática, falla renal, alcoholismo, historia de dislipidemia y pancreatitis.

Los medicamentos que alteran el metabolismo lipídico son la ciclosporina, sirolimus, corticoesteroides y la infusión de propofol.

I
(Shekelle)

Btaiche, 2004

✓/R

La hipertrigliceridemia en pacientes con nutrición parenteral, se origina por exceso de síntesis o déficit en la oxidación y utilización de triglicéridos. Las complicaciones se previenen conociendo las causas de hipertrigliceridemia.

Punto de buena práctica

✓/R

La hipertrigliceridemia por exceso se condiciona por aporte de glucosa mayor al requerido, que genera ácidos grasos al no ser oxidada. Los ácidos grasos se unen al glicerol infundido con los lípidos intravenosos de la mezcla de nutrición parenteral formando triglicéridos.

Punto de buena práctica

✓/R

Se debe aportar hidratos de carbono únicamente en las cantidades que cubran los requerimientos para evitar la síntesis de ácidos grasos.

Punto de buena práctica

✓/R

La hipertrigliceridemia por déficit en la oxidación y utilización de triglicéridos es secundaria a deficiencias enzimáticas o deficiencia de carnitina. Hay que disminuir el aporte de lípidos intravenosos a los pacientes que cursen con alguna patología que altere la oxidación de triglicéridos y administrar carnitina en los pacientes que tengan deficiencia congénita o adquirida de ésta, como lo son aquellos que hacen acidosis metabólica —insuficiencia renal

Punto de buena práctica

E	La deficiencia adquirida de L-carnitina ha sido vinculada a la nutrición parenteral de largo plazo siendo esta otra forma relacionada con la patogénesis de la hipertrigliceridemia .	IV (E. Shekelle) <i>Ukleja, 2007</i>
E	La hipertrigliceridemia severa, mayor de 1000 mg/dl y en especial más de 5000 mg/dl puede condicionar pancreatitis y afecta la microcirculación.	I (E. Shekelle) <i>Hartl, 2009</i>
R	Debemos mantener abajo de 400 mg/dl los niveles de triglicéridos durante la infusión de nutrición parenteral.	C (E. Shekelle) <i>Hartl, 2009</i>
R	Para evitar la hipertrigliceridemia la infusión de lípidos no deberá exceder de 0.12g/kg/hr o 1 a 2 g/kg/día.	IV (E. Shekelle) <i>Ukleja, 2007</i>
R	La hipertrigliceridemia asociada a nutrición parenteral puede tratarse con administración de heparina ya que ésta activa la lipasa lipoproteica, esto reduce los niveles de triglicéridos en sangre.	C (E. Shekelle) <i>Hartl, 2009</i>

4.3 COMPLICACIONES ORGÁNICAS

4.3.1 HEPATOBILIARES

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado	
E	Existen diversas causas de disfunción hepatobiliar relacionada con la NP pero su etiopatogenia aun es confusa.	II b (E. Shekelle) <i>Grau, 2007</i>
E	Se consideran algunas causas de daño hepático el apoyo nutricio con aportes excesivos de nutrimentos y exceso de calorías, factores hormonales, así como crecimiento bacteriano.	III (E. Shekelle) <i>Hartl, 2009</i>

E

Entre las complicaciones del apoyo nutricio vía parenteral a largo plazo con repercusión hepática se encuentran esteatosis, esteatohepatitis, colelitiasis y colestasis reportándose una frecuencia del 15-40% de los pacientes tratados con NP.

III
(E. Shekelle)
Harti, 2009

E

Las complicaciones biliares secundarias a nutrición parenteral se presentan a los 6 meses del tratamiento. El 100% de los pacientes tienen arenillas en la vesícula.

III
(E. Shekelle)
Harti, 2009

E

La evolución histopatológica de la hepatopatía secundaria a NP es: hígado graso, esteatohepatitis, colestasis.

II b
(E. Shekelle)
Grau, 2007

E

Las causas de hepatopatía secundaria a NP son: aporte energético alto, distribución energética inadecuada a expensas de hidratos de carbono, asociación insulina glucosa con aportes altos .

II b
(E. Shekelle)
Grau, 2007

E

La presencia del ayuno es la responsable del estancamiento de la vesícula biliar lo que produce la formación de cálculo biliares y de lodo biliar, por lo tanto la formación de lodo biliar es muy común en pacientes con NP sin aporte vía enteral. El lodo fue relatado en el 50 % de los pacientes después de 4 a 6 semanas de infusión NP y en casi el 100 % de pacientes después de 6 semanas de terapia NP exclusiva.

III
(E. Shekelle)
Harti, 2009

E

La causa de disfunción hepatobiliar relacionada con la NP se considera multifactorial, aunque se ha documentado que es más común en los pacientes con sepsis y síndrome de disfunción orgánica múltiple.

II b
(E. Shekelle)
Grau, 2007

R

El ácido ursodesoxicólico se puede administrar como parte del tratamiento de la colestasis secundaria a nutrición parenteral.

B
(E. Shekelle)
Harti, 2009

R

La mejor prevención de formación de lodo biliar es la alimentación oral. La reintroducción de la alimentación enteral fue asociada con la desaparición de lodo en todos los pacientes PN después de algunas semanas.

C
(E. Shekelle)
Hartl, 2009

D
(E. Shekelle)
Ukleja, 2007

R

Por lo tanto el restablecimiento de la nutrición enteral mínima se recomienda lo antes posible para disminuir el riesgo de complicaciones biliares.

C
(E. Shekelle)
Hartl, 2009

E

Ante la presencia de enfermedad hepática asociada a la NP hay que mantener una relación energético de grasas/glucosa 40:60 y no más de 1 g/Kg/d de lípidos.
Aportes de glucosa >7mg/Kg/min es considerado factores de riesgo.

IIB
(Shekelle)
Staan 2009

4.3.2 ENFERMEDAD ÓSEA METABÓLICA

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

E

La adecuada reposición de calcio fosforo y vitamina D deberá estar contemplada en la NP para ayudar a prevenir la presencia de complicaciones relacionadas al metabolismo óseo como la osteomalacia, osteopenia y la osteoporosis.

C
(E. Shekelle)
Hartl, 2009

E

Los cambios que se presentan en el metabolismo óseo están sujetos a diversos factores como son el aporte insuficiente de calcio, fosforo y aportes vitamina D, falta de actividad física, falta de exposición solar, así como la presencia de efectos secundarios de otras terapias como los esteroides y la heparina

C
(E. Shekelle)
Hartl, 2009

E

Los factores relacionados con la NP que predisponen al paciente para presentar alteraciones en el metabolismo óseo son: deficiencia de calcio, de fósforo, de vitamina D, toxicidad por vitamina D o por aluminio, así como infusiones con aminoácidos o dextrosa hipertónica.

Los factores no relacionados con la NP que predisponen al paciente para presentar alteraciones en el metabolismo óseo son: tratamiento con corticoesteroides y acidosis metabólica.

II
(Schekele)
Btaiche, 2004

R

Por lo tanto se recomienda que se contemple como requerimiento diario de calcio en adultos 10–15 mEq/día o 0.1–0.15 mmol/kg/día.

IV
(E. Shekelle)
Mirtallo, 2004

R

La proporción recomendada es no sobrepasar 1mmol de calcio por 1mmol de fósforo, ya que en caso contrario tendremos como consecuencia precipitación de la fórmula.

B
(E. Shekelle)
ESPEN, 2009.

R

Los electrolitos tienen que aportarse de acuerdo a las condiciones del paciente. En caso de un requerimiento elevado debe de calcularse la cantidad tope autorizada para el electrolito específico y de no poder administrarlo por la NP, utilizar otra vía de acceso (oral o parenteral), para no provocar inestabilidad de la mezcla.

B
(E. Shekelle)
ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition, 2009

R

Se recomienda que se contemple como requerimiento diario para la vitamina D 200 UI.

B
(E. Shekelle)
ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition, 2009
IV
(E. Shekelle)
Mirtallo, 2004

R

Para prevenir las alteraciones del metabolismo óseo se sugiere: proveer suficiente aporte de calcio, fosforo; monitoreo rutinario de niveles de vitamina D, calcio y fosforo.

Realizar ejercicio de baja intensidad, dejar de fumar, limitar el consumo de alcohol y exposición solar.

B
(Shekelle)
Staun, 2009

R

Debe realizarse determinación de elementos traza y Vitaminas cada 6 meses y densidad mineral ósea por DEXA cada año. Los bifosfonatos pueden ser considerados en pacientes con osteopenia.

B
(Shekelle)
Staun, 2009
Btaiche, 2004

4.4 OTRAS COMPLICACIONES METABOLICAS

4.4.1 HIPERCAPNIA

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

E

La administración excesiva de calorías totales e hidratos de carbono en la NP puede causar la producción excesiva de dióxido de carbono al metabolizar los nutrimentos, principalmente en pacientes con desnutrición severa, en estados muy avanzados de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y fibrosis pulmonar.

IV
(E. Shekelle)
Liposki, 1994

E

El acumulo de dióxido de carbono aumenta el estimulo respiratorio, el esfuerzo respiratorio y dificulta la mecánica respiratoria, lo que puede causar dificultad en el retiro de la ventilación mecánica.

IV
(E. Shekelle)
Liposki, 1994

R

Se recomienda calcular el aporte calórica individualizado en pacientes en quien se sospecha dificultad respiratoria y en el retiro de la ventilación mecánica y en aquellos que se demuestre la presencia de hipercapnia.

IV
(E. Shekelle)
Ukleja, 2007

4.4.2 ALTERACIÓN ÁCIDO-BASE

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<p>E</p> <p>El exceso de sales de cloruro puede causar acidosis metabólica. El exceso de sales de acetato puede causar alcalosis metabólica</p>	<p>II (Shekelle) <i>Btaiche 2004</i></p>
<p>E</p> <p>El acetato es convertido a bicarbonato 1:1, por lo tanto niveles elevados de acetato en la NP pueden corregir el déficit de bicarbonato en pacientes con pérdidas por diarrea y fistulas</p>	<p>II (Shekelle) <i>Btaiche 2004</i></p>
<p>E</p> <p>El incremento en el contenido de cloruros en la NP ayuda a corregir la alcalosis metabólica, como en el caso de pacientes con pérdidas gástricas o uso de diuréticos.</p>	<p>II (Shekelle) <i>Btaiche 2004</i></p>
<p>✓/R</p> <p>La NP no debe ser utilizada como un medio para la corrección de los trastornos hidroelectrolíticos ni ácido-base.</p>	<p>Punto de buena práctica</p>

4.4.3 SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<p>E</p> <p>El apoyo nutricio por vía parenteral no debe exceder el 50% del requerimiento energético calculado al iniciar el apoyo y debe incrementarse de acuerdo a la capacidad metabólica a las 24 o 48 hrs.</p>	<p>III (E. Shekelle) <i>NICE, 2006</i></p>
<p>E</p> <p>El síndrome de realimentación es un cuadro clínico complejo que se presenta al iniciar la vía oral, enteral o parenteral en pacientes con factores de riesgo.</p>	<p>III (E. Shekelle) <i>Afriyie Boateng, 2010</i></p>

E

El síndrome de realimentación se caracteriza por la presencia de trastornos hidroelectrolíticos como: hipofosfatemia, hipocalcemia e hipomagnesemia, así como alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono y déficit vitamínico, como la tiamina.

III
(E. Shekelle)
Afriyie Boateng, 2010

E

El síndrome de realimentación se traduce en la aparición de complicaciones neurológicas, respiratorias, cardíacas, neuromusculares y hematológicas, que tienen alto impacto en mortalidad.

III
(E. Shekelle)
Mehanna, 2008

Los factores de riesgo en pacientes para desarrollar síndrome de realimentación son :

- IMC menor de 16 kg/m²
- Pérdida de peso involuntaria mayor del 15% en menos de 3 a 6 meses
- Ayuno o baja ingesta durante más de 10 días
- Niveles séricos bajos de potasio, fósforo y magnesio antes de iniciar la alimentación.
- Poco aporte nutricional en los últimos 5 días.

III
(E. Shekelle)
Mehanna, 2008

E

O con dos o más de los siguientes factores:

- IMC <18.5 Kg/m²
- Pérdida de peso involuntaria >10% en 3 a 6 meses
- Menor ingesta o ayuno > 5 días

Historia de abuso de alcohol, drogas, uso de insulina, antiácidos o diuréticos.

III
(E. Shekelle)
NICE, 2006

R

Para prevenir síndrome de realimentación hay que identificar a los pacientes en riesgo e iniciar el apoyo nutricional con aportes no excesivos. Previo al inicio de apoyo nutricional hacer las correcciones de los déficits de electrolitos y vitaminas.

C
(E. Shekelle)
Mehanna, 2008

R

Es indispensable antes de iniciar nutrición parenteral (NP) estabilizar clínicamente al paciente, sin que exista desequilibrio hidroelectrolítico.

C
(E. Shekelle)
Mirtallo, 2004

R	Al iniciar la NP en los pacientes con riesgo de desarrollar Síndrome de realimentación, considerar iniciar con 10 kcal/kg/día e incrementar el aporte nutricio lentamente hasta llegar al máximo dentro de los primeros 4 a 7 días.	C (E. Shekelle) NICE, 2006
R	En casos extremos como IMC < 14 kg/m ² o ayuno de más de 15 días se debe calcular el apoyo nutricio con 5 kcal/kg/día, este tipo de pacientes deberán de tener monitoreo cardiovascular continuo ya que pueden desarrollar arritmias.	C (E. Shekelle) NICE, 2006
R	Antes de iniciar la terapia nutricional en pacientes con riesgo de síndrome de realimentación es indispensable tener valores sanguíneos de fosforo, magnesio, potasio y glucosa.	C (E. Shekelle) August, 2002
E	En pacientes con riesgo de síndrome de realimentación se administra tiamina previo al apoyo nutricio a dosis de 200 a 300 mg diarios, continuando con 100mg diarios de mantenimiento durante los primeros 10 días de la alimentación.	C (E. Shekelle) NICE, 2006 C (E. Shekelle) Mirtallo, 2004

4.5 COMPLICACIONES RELACIONADAS A INESTABILIDAD DE MEZCLAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado	
E	El mayor riesgo de daño por inestabilidad de la mezcla es cuando existe incompatibilidad de la mezcla de nutrición parenteral por la presencia de microprecipitados mayores de 5 micras, las cuales pasan a la circulación central .	IV (E. Shekelle) Mirtallo, 2004
E	Infundir precipitados como fosfato de calcio provoca neumonitis intersticial granulomatosa 14 días después de infundida la nutrición parenteral.	III (E. Shekelle) Allwood, 1998

E	Las sales de calcio son mas reactivas, produciendo formas insoluble con varias substancias, provocando muertes por embolia al ser infundidas por vía intravenosa	IV (E. Shekelle) <i>Mirtallo, 2004</i>
E	La emulsificacion de los lípidos mayores de 5 micras en una proporción de 0.4% del total de los lípidos es farmacológicamente inestable (produce émbolos grasos).	IV (E. Shekelle) <i>Mirtallo, 2004</i>
E	Incremento de la temperatura causa una mayor disociación del gluconato de calcio a calcio libre y crear precipitados.	IV (E. Shekelle) <i>Allwood , 1998</i>
E	El ácido ascórbico es una vitamina que adicionada en la NP, por sus características inestables se degrada con la presencia de oxígeno a ácido oxálico, y es muy reactiva con el calcio formado oxalatos de calcio que son insolubles.	IV (E. Shekelle) <i>Allwood , 1998</i>
R	No sobrepasar los límites permitidos de electrolitos, minerales ni vitaminas en la NP, incluyendo la vitamina C.	D (E. Shekelle) <i>Allwood , 1998</i>
R	El fosfato se debe pasar al inicio de la preparación y el calcio cerca del final teniendo el máximo volumen de la NP.	D (E. Shekelle) <i>Mirtallo, 2004</i>
R	Kaminski etal reporta que mezclar fosfato con los aminoácidos y el calcio con la dextrosa reduce el riesgo de precipitación, cuando se prepara la mezcla de nutrición parenteral.	C (E. Shekelle) <i>Allwood, 1998</i>
R	Usar ácido ascórbico en dosis menores de 2 gramos o administrarlo por otra vía.	C (E. Shekelle) <i>Allwood, 1998</i>
E	El uso de filtros son útiles en todos los equipos para administrar NP. Para mezclas 3:1 de 1.2 micras y 0.22 micras para mezclas 2:1.	C (E. Shekelle) <i>Allwood, 1998</i>

5. ANEXOS

5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA

Ejemplo de un protocolo de Búsqueda

PROTOCOLO DE BÚSQUEDA.

Nutrición Parenteral: Prevención de complicaciones metabólicas, orgánicas y relacionadas a las mezclas de nutrición parenteral.

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 5 años.

Documentos enfocados a tratamiento.

Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

Estrategia de búsqueda

Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica relacionadas con el tema:

Nutrición parenteral: Complicaciones metabólicas, orgánicas y relacionadas a las mezclas de nutrición parenteral.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 5 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica y se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Parenteral nutrition complications. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos guidelines. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 16 resultados, de los cuales se utilizaron 2 guías por considerarlas pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

Protocolo de búsqueda de GPC.

Resultado Obtenido

```
((("parenteral nutrition, total"[MeSH Terms] OR ("parenteral"[All Fields] AND "nutrition"[All Fields] AND "total"[All Fields])) OR "total parenteral nutrition"[All Fields] OR ("parenteral"[All Fields] AND "nutrition"[All Fields])) OR "parenteral nutrition"[All Fields] OR "parenteral nutrition"[MeSH Terms] OR ("parenteral"[All Fields] AND "nutrition"[All Fields])) AND ("complications"[Subheading] OR "complications"[All Fields])) AND ("2007/07/02"[PDat] : "2012/06/29"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND Practice Guideline[ptyp] AND English[lang])
```

Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al haberse encontrado pocos documentos de utilidad, se procedió a buscar guías de práctica clínica en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 6 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, en 6 de estos sitios se obtuvieron 78 documentos, de los cuales se utilizaron 3 documentos para la elaboración de la guía.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	53	1
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	25	2
4	GAC	0	0
7	Fisterra	0	0
Totales		78	3

Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de nutrición parenteral, complicaciones. No se obtuvieron RS.

5.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN

Criterios para Gradar la Evidencia

El concepto de Medicina Basada en la Evidencia (MBE) fue desarrollado por un grupo de internistas y epidemiólogos clínicos, liderados por Gordon Guyatt, de la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster de Canadá. En palabras de David Sackett, *“la MBE es la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes individuales”* (Evidence-Based Medicine Working Group 1992, Sackett DL et al, 1996).

En esencia, la MBE pretende aportar más ciencia al arte de la medicina, siendo su objetivo disponer de la mejor información científica disponible -la evidencia- para aplicarla a la práctica clínica (Guerra Romero L, 1996).

La fase de presentación de la evidencia consiste en la organización de la información disponible según criterios relacionados con las características cualitativas, diseño y tipo de resultados de los estudios disponibles. La clasificación de la evidencia permite emitir recomendaciones sobre la inclusión o no de una intervención dentro de la GPC (Jovell AJ et al, 2006).

Existen diferentes formas de gradar la evidencia (Harbour R 2001) en función del rigor científico del diseño de los estudios pueden construirse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales pueden establecerse recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento médico o intervención sanitaria (Guyatt GH et al, 1993). Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica, todas ellas son muy similares entre sí.

A continuación se presentan las escalas de evidencia de cada una de las GPC utilizadas como referencia para la adopción y adaptación de las recomendaciones.

LA ESCALA MODIFICADA DE SHEKELLE Y COLABORADORES

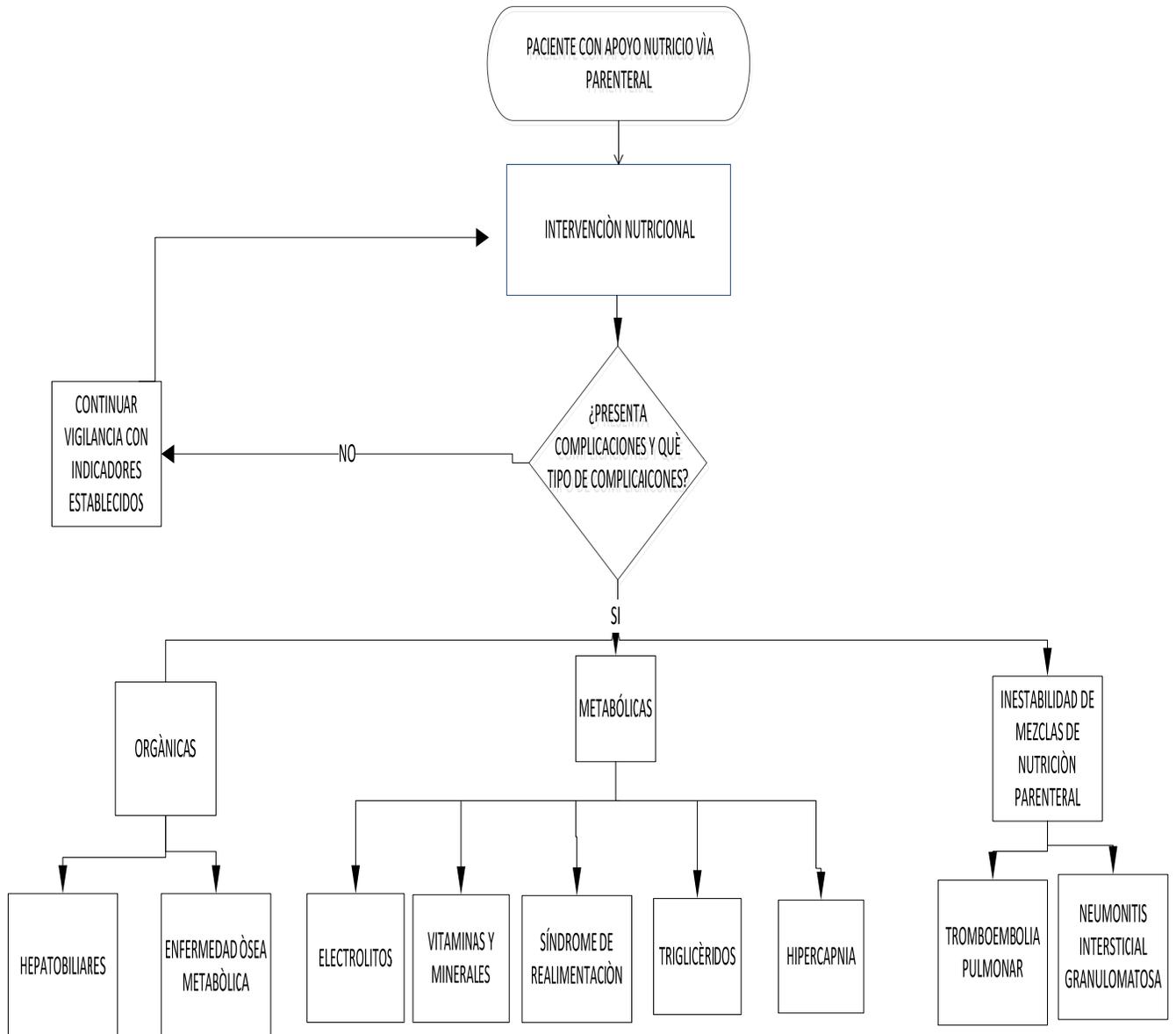
Clasifica la evidencia en niveles (categorías) e indica el origen de las recomendaciones emitidas por medio del grado de fuerza. Para establecer la categoría de la evidencia utiliza números romanos de I a IV y las letras a y b (minúsculas). En la fuerza de recomendación letras mayúsculas de la A a la D.

Categoría de la evidencia	Fuerza de la recomendación
Ia. Evidencia para meta-análisis de los estudios clínicos aleatorios	A. Directamente basada en evidencia categoría I
Ib. Evidencia de por lo menos un estudio clínico controlado aleatorio	
IIa. Evidencia de por lo menos un estudio controlado sin aleatoriedad	B. Directamente basada en evidencia categoría II o recomendaciones extrapoladas de evidencia I
IIb. Al menos otro tipo de estudio cuasiexperimental o estudios de cohorte	
III. Evidencia de un estudio descriptivo no experimental, tal como estudios comparativos, estudios de correlación, casos y controles y revisiones clínicas	C. Directamente basada en evidencia categoría III o en recomendaciones extrapoladas de evidencias categorías I o II
IV. Evidencia de comité de expertos, reportes opiniones o experiencia clínica de autoridades en la materia o ambas	D. Directamente basadas en evidencia categoría IV o de recomendaciones extrapoladas de evidencias categorías II, III

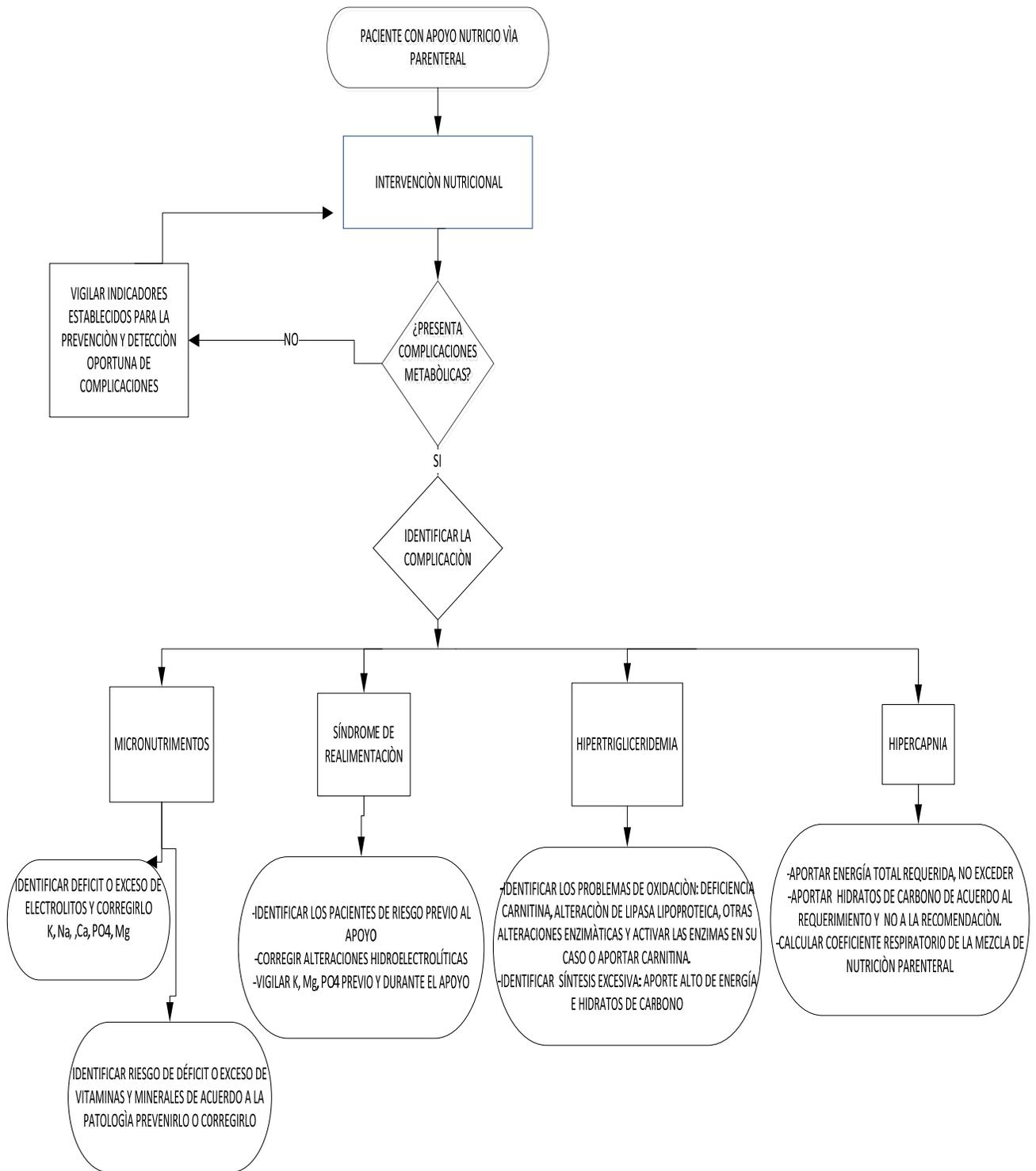
Modificado de: Shekelle P, Wolf S, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines. Developing guidelines. BMJ 1999; 3:18:593-59

5.5 DIAGRAMAS DE FLUJO

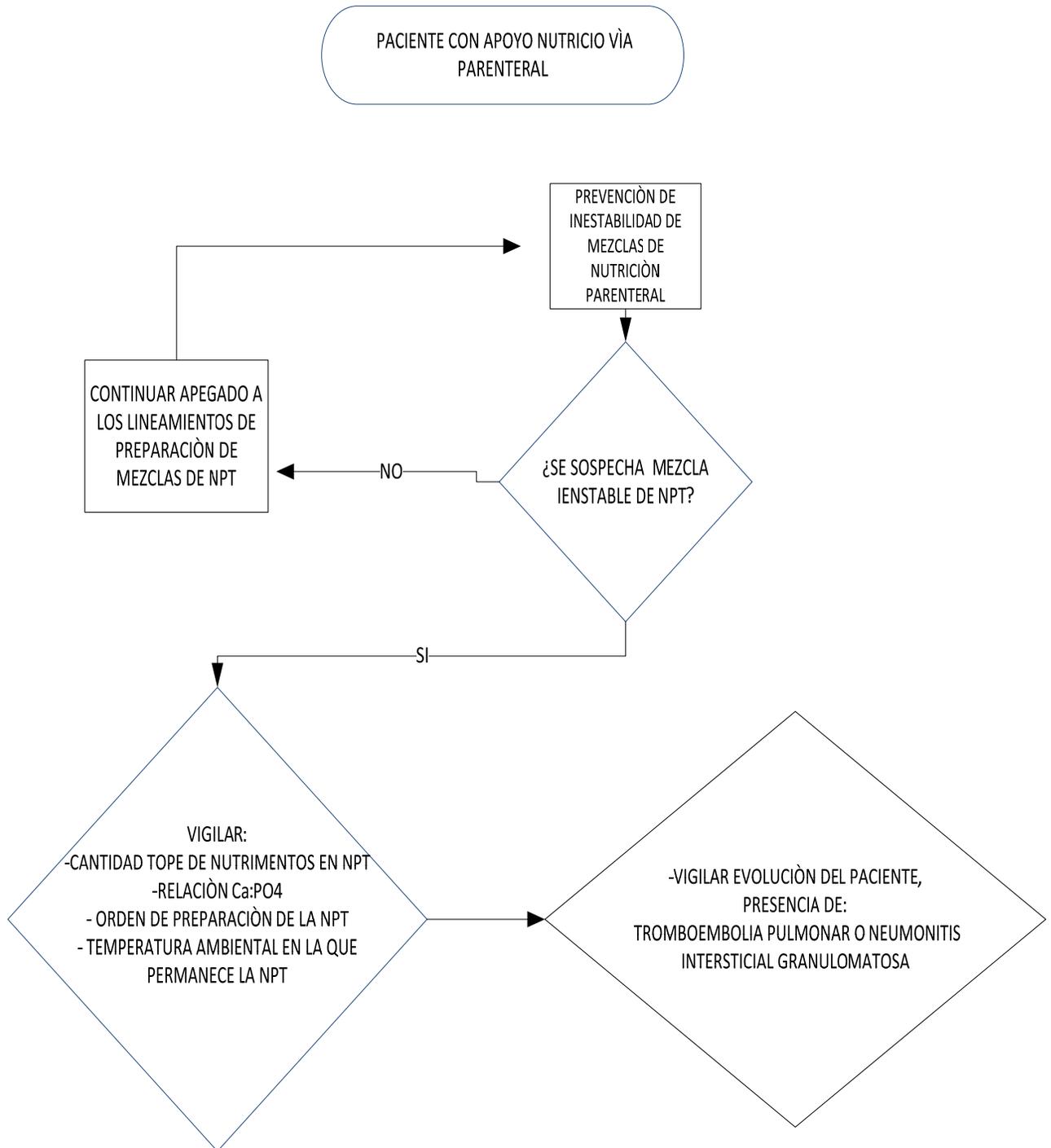
COMPLICACIONES DE NUTRICIÓN PARENTERAL METABÓLICAS, ORGÁNICAS Y POR INESTABILIDAD DE MEZCLAS



COMPLICACIONES METABÓLICAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL



COMPLICACIONES POR INESTABILIDAD DE MEZCLAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL



6. GLOSARIO.

Estabilidad: Tiempo en el que un producto mantiene los límites especificados durante el tiempo de almacenamiento y uso, las misma propiedad se y características que poseía en el momento de la preparación.

Nutrición Parenteral: apoyo nutricio especializado que se da intravenoso con la administración de nutrientes como los aminoácidos, glucosa, grasa, electrolitos, vitaminas y elementos traza.

Mezcla de nutrición parenteral: Formulación que contiene lípidos intravesosos, dextrosa, aminoácidos, vitaminas, minerales, agua u otros aditivos en un mismo contenedor.

Compatibilidad: habilidad de combinar 2 o más productos de tal forma que la integridad física y la estabilidad de cada producto no se altere al combinarla.

Incompatibilidad: alteración física de un producto que al combinarse con 1 o más productos, como resultado de la concentración o de las reacciones que dependen de la temperatura --por ejemplo precipitación-- puedan alterar la actividad o estabilidad.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Afriyie Boateng A, Sriram K, Meguid M, Crook M. Refeeding syndrome: Treatment considerations based on collective analysis of literature case reports. *Nutrition*, 2010; 26: 156–167.
2. Allwood MC, Kearney MC. Compatibility and Stability of Additives in Parenteral Nutrition Admixtures. *Nutrition*, 1998; 14 (9): 697-706.
3. August D, Teitelbaum D, et al. Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. *J of Parenteral and Enteral Nutrition*, 2002; 26(1): 1SA-138SA.
4. Bolder U, Ebener C, Hauner H, Jauch KW, Kreymann G, Ockenga J, Traeger K. Working group for developing the guidelines for parenteral nutrition of The German Association for Nutritional Medicine. Carbohydrates-Guidelines on Parenteral Nutrition 5. *GMS Ger Med Sci* 2009, 7 ISSN1612-3174. 1-5.
5. Braga M, Ljungqvist O, Soeers P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Surgery. *J Clinical Nutrition*, 2009; 28:378-386.
6. Btaiche JF, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults, part 1. *Am J Health Syst Pharm* 2004; 61 (18): 1938-1949.
7. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients. Staun M, Pironi L, Bozzetti F. *Clin Nutr*, 2009; 28: 467-479.
8. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care. *Clinical Nutrition*, 2009; 28: 387-400.
9. Grau T, Bonet A. Caloric intake and liver dysfunction in critically ill patients. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2009; 12:175-179.
10. Grau T, Bonet A, Rubio M, Mateo D, Farré M, Acosta JA, Blesa A, Montejo JC, García A, Mesejo A and Working Group on Nutrition and Metabolism of the Society of Critical Care. Liver disfunction associated with artificial nutrition in critically ill patients. *Critical Care* 2007; 11 (1): 1-12.
11. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral, 2009; 277-316.
12. Hammarqvist F. Can it all be done by enteral nutrition? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2004; 7:183-187.
13. Hartl WH, Jauch KW, Parhofer K, Rittler P, Working group for developing the guidelines for parenteral nutrition of The German Association for Nutritional Medicine. Complications and Monitoring-Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 11. *GMS Ger Med Sci* 2009, 7 ISSN1612-3174. 1-5.
14. Liposki J, Nelson L. Ventilatory response to high caloric loads in critically ill patients. *Crit Care Med*, 1994, 22: 796–802.

15. Mehanna H, Moledina J, Travis J. Refeeding syndrome: what it is, and how to prevent and treat it. *BMJ* 2008; 336: 1495-1498.
16. Mirtallo J, Johnson D, Kumpf V, Petersen C, Sacks G, Seres D, Guenter P. Safe Practices for Parenteral Nutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 2004; (6) S39-S48.
17. Moreno JM, Planas M, de Cos AI, et al. The year 2003 National Registry of Home-based Parenteral Nutrition. *Nutr Hosp* 2006; 21 (2): 127-131.
18. National Collaborating Centre for Acute Care (NICE). Nutrition support in adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. Feb 2006, 1-175. Este documento se consultó en Abril 2012 en www.rcseng.ac.uk
19. Staun M, Pironi L, Bozzetti F, Baxter J, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients. *Clinical Nutrition* 2009, 28: 467-479.
20. Ukleja A, Romano M. Complications of Parenteral Nutrition. *Gastroenterology Clinics of North America*. *Gastroenterol Clin N Am*, 2007, 36:23-46.
21. Van Gossun A, Cabre E, Hébuterne X, Jeppesen P, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Gastroenterology. *Clinical Nutrition*, 2009, 28: 415-427.

8. AGRADECIMIENTOS.

Se agradece a las autoridades de Instituto Mexicano del Seguro Social las gestiones realizadas para que el personal adscrito al centro o grupo de trabajo que desarrolló la presente guía asistiera a los eventos de capacitación en Medicina Basada en la Evidencia y temas afines, coordinados por el Instituto Mexicano del Seguro Social y el apoyo, en general, al trabajo de los expertos.

Instituto Mexicano de Seguro Social / IMSS

Srita. Luz María Manzanares

Secretaria
División de Excelencia Clínica. Coordinación de
UMAЕ

Sr. Carlos Hernández Bautista

Mensajería
División de Excelencia Clínica. Coordinación de
UMAЕ

9. COMITÉ ACADÉMICO.

Instituto Mexicano del Seguro Social, División de Excelencia Clínica Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad / CUMAE

Dr. José de Jesús González Izquierdo	Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad
Dr. Arturo Viniegra Osorio	Jefe de la División de Excelencia Clínica
Dra. Laura del Pilar Torres Arreola	Jefa de Área de Desarrollo de Guías de Práctica Clínica
Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores	Jefa del Área de Implantación y Evaluación de Guías de Práctica Clínica
Dra. María del Rocío Rábago Rodríguez	Jefa de Área de Innovación de Procesos Clínicos
Dra. Rita Delia Díaz Ramos	Jefa de Área de Proyectos y Programas Clínicos
Dra. Judith Gutiérrez Aguilar	Jefe de área Médica
Dra. María Luisa Peralta Pedrero	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Antonio Barrera Cruz	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Virginia Rosario Cortés Casimiro	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Aidé María Sandoval Mex	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Yuribia Karina Millán Gámez	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. María Antonia Basavilvazo Rodríguez	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Juan Humberto Medina Chávez	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Gloria Concepción Huerta García	Coordinadora de Programas Médicos
Lic. María Eugenia Mancilla García	Coordinadora de Programas de Enfermería
Lic. Héctor Dorantes Delgado	Coordinador de Programas
Lic. Abraham Ruiz López	Analista Coordinador
Lic. Ismael Lozada Camacho	Analista Coordinador

10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR

Directorio sectorial.

Secretaría de Salud / SSA

Mtro Salomón Chertorivski Woldenberg
Secretario de Salud

Instituto Mexicano del Seguro Social / IMSS

Mtro. Daniel Karam Toumeh
Director General del IMSS

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado / ISSSTE

Mtro. Sergio Hidalgo Monroy Portillo
Director General del ISSSTE

Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia / DIF

Lic. María Cecilia Landerreche Gómez Morín
Titular del DIF

Petróleos Mexicanos / PEMEX

Dr. Juan José Suárez Coppel
Director General de PEMEX

Secretaría de Marina / SEMAR

Almirante Mariano Francisco Saynez Mendoza
Secretario de Marina

Secretaría de la Defensa Nacional / SEDENA

General Guillermo Galván Galván
Secretario de la Defensa Nacional

Consejo de Salubridad General / CSG

Dr. Enrique Ruelas Barajas
Secretario del Consejo de Salubridad General

Directorio institucional.

Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Santiago Echevarría Zuno
Director de Prestaciones Médicas

Dr. Fernando José Sandoval Castellanos
Titular de la Unidad de Atención Médica

Dr. José de Jesús González Izquierdo
Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad

Dra. Leticia Aguilar Sánchez
Coordinadora de Áreas Médicas

Dr. Arturo Viniegra Osorio
División de Excelencia Clínica

11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci Subsecretario de Integración y Desarrollo del Sector Salud	Presidente
Dr. Pablo Kuri Morales Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud	Titular
Dr. Romeo Rodríguez Suárez Titular de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad	Titular
Mtro. David García Junco Machado Comisionado Nacional de Protección Social en Salud	Titular
Dr. Alfonso Petersen Farah Secretario Técnico del Consejo Nacional de Salud	Titular
Dr. David Kershenobich Stalnikowitz Secretario del Consejo de Salubridad General	Titular
Dr. Pedro Rizo Ríos Director General Adjunto de Priorización del Consejo de Salubridad General	Titular
General de Brigada M. C. Ángel Sergio Olivares Morales Director General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional	Titular
Vicealmirante Servicio de Sanidad Naval, M. C. Urólogo Rafael Ángel Delgado Nieto Director General Adjunto de Sanidad Naval de la Secretaría de Marina, Armada de México	Titular
Dr. Santiago Echevarría Zuno Director de Prestaciones Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social	Titular
Dr. José Rafael Castillo Arriaga Director Médico del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	Titular
Dr. Víctor Manuel Vázquez Zárate Subdirector de Servicios de Salud de Petróleos Mexicanos	Titular
Lic. Guadalupe Fernández Vega AlbaFull Directora General de Rehabilitación y Asistencia Social del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia	Titular
Dra. Martha Griselda del Valle Cabrera Directora General de Integración Social del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia	Titular
Dr. José Meljem Moctezuma Comisionado Nacional de Arbitraje Médico	Titular
Dr. Francisco Hernández Torres Director General de Calidad y Educación en Salud	Titular
Dr. Francisco Garrido Latorre Director General de Evaluación del Desempeño	Titular
Lic. Juan Carlos Reyes Oropeza Directora General de Información en Salud	Titular
M en A María Luisa González Rétiz Directora General del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud	Titular y Suplente del presidente del CNGPC
Dr. Norberto Treviño García Manzo Secretario de Salud y Director General del OPD de los Servicios de Salud de Tamaulipas	Titular 2012-2013
Dr. Germán Tenorio Vasconcelos Secretario de Salud en el Estado de Oaxaca	Titular 2012-2013
Dr. Jesús Fragoso Bernal Secretario de Salud y Director General del OPD de los Servicios de Salud de Tlaxcala	Titular 2012-2013
Dr. David Kershenobich Stalnikowitz Presidente de la Academia Nacional de Medicina	Titular
Dr. Francisco Javier Ochoa Carrillo Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía	Titular
Dra. Mercedes Juan López Presidente Ejecutivo de la Fundación Mexicana para la Salud	Asesor Permanente
Dra. Sara Cortés Bargalló Presidenta de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina	Asesor Permanente
Dr. Francisco Bañuelos Téllez Presidente de la Asociación Mexicana de Hospitales	Asesor Permanente

NUTRICIÓN PARENTERAL: PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES METABÓLICAS, ORGÁNICAS Y REALACIONADAS A LAS MEZCLAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL

Ing. Ernesto Dieck Assad Presidente de la Asociación Nacional de Hospitales Privados	Asesor Permanente
Dr. Sigfrido Rangel Fraustro Presidente de la Sociedad Mexicana de Calidad de Atención a la Salud	Asesor Permanente
Dra. Mercedes Macías Parra Presidenta de la Academia Mexicana de Pediatría	Invitado
Dr. Esteban Hernández San Román Director de Evaluación de Tecnologías en Salud, CENETEC	Secretario Técnico