

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

“ALIMENTACIÓN ENTERAL EN PACIENTES CON CANCER”

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERA EN ALIMENTOS**

**P R E S E N T A:
VANESSA ALMANZA YÁNEZ**

ASESOR: ADRIANA LLORENTE BOUSQUETS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE
MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Alimentación Enteral en Pacientes con Cáncer

que presenta 1a pasante: Vanessa Almanza Yáñez

con número de cuenta: 9651005-4 para obtener el TITULO de:
Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 24 de enero de 2001

PRESIDENTE

Q.F.I Leticia Zúñiga Ramírez

VOCAL

M. en F.C. Beatriz de Jesús Maya Monroy

SECRETARIO

M. en C. Adriana Llorente Bousquets

PRIMER SUPLENTE

M. en F.C. Ricardo Oropeza Cornejo

SEGUNDO SUPLENTE

I.A. Miriam Alvarez Velasco

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por darme la fuerza y voluntad para cumplir mis metas.

A **Jorge**, mi esposo, novio y amigo por ofrecerme libertad, amor, una preciosa hija y ser mi fuente de inspiración. ¡ TE AMO PORQUE CADA DÍA JUNTOS ES UNA EXPERIENCIA NUEVA

A **Rebeca**, mi hija, por provocar en mi las ganas de vivir y ser mejor cada día. ¡Como cambiaste mi vida!

A **Ricardo y Martha Alicia**, mis padres, por brindarme apoyo y amor a lo largo de mi vida, darme valores y ser mis guías en el camino No se que haría sin ustedes

A **Brenda e Yrazema**, mis hermanas y amigas, por ser mis confidentes y consejeras.

A **Gloria**, mi suegra, por apoyarme en mi labor de mamá para poder concluir con mi tesis y ser mi amiga

A **Georgina, Claudia, Mariana, Roberto y Carlos**, mis amigos, por que esta amistad no termine aunque tomemos caminos diferentes. Gracias por los buenos momentos.

A ti **Adriana**, mi asesor y amiga, por apoyarme en la realización de mi tesis.

A todas las personas que de una u otra forma participaron en mi formación como ser humano y profesionista, porque son parte de mis recuerdos y mi presente ¡GRACIAS!

ÍNDICE

INDICE DE CUADROS	I
INDICE DE FIGURAS	II
JUSTIFICACIÓN	III
INTRODUCCIÓN	IV
OBJETIVOS	V
1 0 Panorama General de Nutrición y Cáncer.	1
1.1 Dieta y Cáncer.	2
2.0 Apoyo Nutricio en Pacientes con Cáncer en Vías Superiores de Aparato Digestivo	2
2.1 Causas del Cáncer	2
2.2 Causas de la Desnutrición debido al Cáncer	3
2.3 Efectos del Apoyo Nutricio	4
3.0 Desnutrición en el Paciente con Cáncer.	5
3.1 Tipos de Desnutrición	5
3.2 Factores Determinantes de Desnutrición.	6
3.3 Causas de Desnutrición.	9
3.4 Mecanismos de Desnutrición	10
3.5 Consecuencias de la Desnutrición	11
4.0 Alteraciones Metabólicas en el Paciente con Cáncer.	12
4.1 Alteraciones en el Metabolismo de Macronutrientes	13
4.2 Alteraciones en el Metabolismo de Micronutrientes	14
5.0 Requerimientos Energéticos en el Paciente con Cáncer.	17
5.1 Parámetros de el Calorimetría Indirecta.	18
5.2 Requerimientos energéticos: datos actuales.	18
6.0 Requerimientos de Macronutrientes en el Paciente con Cáncer.	19
7.0 Requerimientos de Micronutrientes en el Paciente con Cáncer	21
8.0 Técnicas para la Alimentación Enteral.	29
8.1 Sondas Nasoenterales.	30
8.2 Enterostomías con sondas.	33
8.2.1 Faringostomía y Esofagostomía cervical.	33
8.2.2 Gastrostomía quirúrgica.	35

8.2.3	Yeyunostomía quirúrgica.	39
8.2.4	Yeyunostomía percutánea endoscópica.	41
8.3	Cuidados	41
8.4	Ventajas.	41
8.5	Desventajas.	42
9.0	Características técnicas de Fórmulas para Alimentación Enteral.	43
9.1	Tipos de Fórmulas Enterales.	44
9.2	Características de las Fórmulas Enterales.	45
9.3	Indicaciones de las Fórmulas Enterales.	46
9.4	Composición Nutricia de las Fórmulas Enterales.	50
9.5	Complicaciones en base a las Fórmulas Enterales.	54
10.0	Tratamiento y Prevención de las Complicaciones de la Alimentación Enteral.	56
10.1	Complicaciones derivadas de la técnica de administración	56
10.1.1	Complicaciones Mecánicas.	56
10.1.2	Complicaciones Infecciosas	60
10.1.3	Complicaciones Gastrointestinales	61
11.0	Futuro del Apoyo Nutricio	61
11.1	Nuevos Sustratos Nutricios	64
	CONCLUSIONES	68
	GLOSARIO	69
	BIBLIOGRAFÍA	

INDICE DE CUADROS

		Pág
Cuadro No. 1	Tipos de desnutrición en pacientes con cáncer.	6
Cuadro No. 2	Necesidades diarias y estados de déficit de oligominerales.	16
Cuadro No. 3	Necesidades diarias y estados de déficit de vitaminas.	16
Cuadro No. 4	Fórmulas poliméricas estándar.	47
Cuadro No. 5	Fórmulas hidrolizadas.	48
Cuadro No. 6	Clasificación de fórmulas enterales comerciales.	49
Cuadro No. 7	Número de casos y porcentaje total de complicaciones en pacientes con cáncer	56
Cuadro No. 8	Complicaciones por la colocación de catéteres nasointerales	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1	Relación entre la desnutrición, tiempo de evolución del cáncer y la terapia con fines curativos o paliativos.	8
Figura No. 2	Causas de desnutrición en el paciente con cáncer.	9
Figura No. 3	Efectos del cáncer y de la desnutrición en el paciente con cáncer.	12
Figura No. 4	Factores que determinan los requerimientos de micronutrientes.	22
Figura No. 5	Sondas transnasales	29
Figura No. 6	Sondas de enterostomía.	30
Figura No. 7	Guía para la selección de vía de acceso para alimentación enteral en pacientes con cáncer	32
Figura No. 8	Faringostomía .	34
Figura No. 9	Esofagostomía cervical.	35
Figura No. 10	Gastrostomía de Stamm	36
Figura No. 11	Gastrostomía de Witzel.	37
Figura No. 12	Gastrostomía de Janeway.	38
Figura No. 13	Gastrostomía percutánea endoscópica.	39
Figura No. 14	Yeyunostomía de Witzel	40
Figura No. 15	Gastrostomía percutánea endoscópica utilizada como sitio de entrada para la sonda de yeyunostomía.	41
Figura No. 16	Desventajas de las enterostomías	42
Figura No. 17	Comparación de osmolaridades entre dietas enterales comerciales y alimentos domésticos.	46
Figura No. 18	Diagrama del Aparato Digestivo.	50
Figura No. 19	Apoyo metabólico en el paciente con cáncer.	63

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día las causas de desnutrición en enfermos con cáncer de estómago alcanzan en México el 59% del cual, se presenta un 57% en complicaciones de la enfermedad (Robres, 1995), un paciente con cáncer presenta alteraciones metabólicas de los macro-nutrientes y micro-nutrientes, asociadas a un balance negativo de energía, una mala absorción y dependiendo de la localización del tumor y su magnitud podrá o no ingerir alimentos, aquí es donde se necesita la utilización de un suplemento alimenticio, el cual ofrecerá al paciente una fórmula polimérica que disminuya el grado de desnutrición como consecuencia de la misma enfermedad, tratamientos quirúrgicos o de quimioterapia aplicados y por consiguiente la calidad de vida del individuo será mejor. Es importante que médicos, enfermeras y familiares, conozcan el beneficio de un tratamiento de apoyo nutricional el cual se justifique en el aumento de la calidad de vida del enfermo, donde la desnutrición aumenta la tasa de complicaciones y como resultado altos costos en la atención de salud.

El Ingeniero en Alimentos desempeñamos un papel importante en la producción, calidad y distribución del alimento e independientemente del tipo de individuo, parte de su labor es ofrecer productos que satisfagan las necesidades del consumidor. Cabe mencionar que hoy en día se encuentran laborando Ingenieros en Alimentos en el área de Nutrición Clínica y que además de ser cotizada para desempeñar estas actividades, el perfil que la empresa ha desarrollado describe en gran medida los conocimientos que adquiere el egresado en su esquema curricular, lo cual refleja la versatilidad o bien un panorama multidisciplinario que ofrece la carrera y por consiguiente diferentes fuentes de trabajo, por lo que es necesario que no solamente se conozcan las características técnicas del producto, sino también tener el conocimiento de las vías de acceso de las fórmulas poliméricas en el individuo como parte de la capacitación y formación dentro del área clínica.

INTRODUCCIÓN

En el paciente con cáncer se presentan alteraciones metabólicas y nutricias de gran magnitud y se asocian con el aumento de la mortalidad del mismo. El resultado de estos cambios metabólicos, es entre otros un síndrome clínico conocido como caquexia del cáncer, es decir, un estado de desnutrición general.

Es aquí donde la interacción entre el apoyo nutricio y los efectos de la intervención quirúrgica, radioterapia y quimioterapia toman gran importancia. En pacientes con cáncer, en particular si éste se localiza en el aparato digestivo, es común observar desnutrición calorico-proteica, que se manifiesta en la depresión del sistema inmunitario y caquexia, de tal manera que la mortalidad es alta y el pronóstico malo.

La desnutrición asociada con el cáncer es multifactorial, donde se incluye una inadecuada ingestión de alimentos, alteraciones del metabolismo, la terapéutica antineoplásica aplicada así como la propia enfermedad. Por lo que es de gran importancia establecer un programa de apoyo nutricio adecuado por vía enteral, con el objeto de que se contrarreste la mortalidad debido al déficit nutricio y así aumentar la sobrevivencia y calidad de vida del paciente.

Cabe mencionar que el costo-beneficio en la aplicación de alimentación enteral está justificada en la mejora de la respuesta a los tratamientos oncológicos, al evitar la desnutrición y sobretodo aumentar la calidad de vida del paciente con cáncer.

Como una alternativa de procedimientos médicos más costosos, la terapia nutricional brinda el sustrato metabólico necesario para la recuperación y prevención de complicaciones. Una terapia nutricional apropiada puede prevenir resultados negativos, disminuir la utilización de recursos y gastos médicos.

OBJETIVOS

Objetivo General: realizar una recopilación bibliográfica de nutrición clínica en pacientes adultos (30-55 años) con cáncer en aparato digestivo.

Objetivo Particular 1 : Establecer las alteraciones metabólicas en pacientes con cáncer.

Objetivo Particular 2 : Establecer los efectos de los componentes de los suplementos alimenticios a nivel fisiológico.

1.0 PANORAMA GENERAL DE NUTRICIÓN Y CÁNCER

En el paciente con cáncer, las alteraciones nutricias trascendentes aumentan la morbimortalidad, ya que favorece la aparición de infección y sepsis, fistulas digestivas, dehiscencias de suturas, así como tolerancia y respuesta reducidas a los tratamientos antineoplásicos.

La idea de integrar los servicios de apoyo nutricio (SAN) al sistema de salud, está sustentada precisamente en el papel que ha desempeñado el estudio de la alimentación y, de manera preponderante, de su contraparte, la desnutrición en el desarrollo y progreso del ser humano, así mismo, en la aplicación para mantener y contrarrestar respectivamente sus efectos (Meguid, 1980)

La relación entre nutrición y cáncer puede observarse desde diferentes puntos de vista. Los objetivos que un SAN pretende alcanzar al participar en el tratamiento del paciente oncológico, se concretan a mantener un estado nutricio adecuado para que el organismo afronte las situaciones complejas del padecimiento, asociado o no con otra problemática, la cual se manifiesta en un acto quirúrgico, o bien durante la quimioterapia y radioterapia.

Esto reducirá la morbimortalidad y mejoraría la calidad de vida, además de brindar una perspectiva hacia el futuro con la posibilidad de contribuir tanto en la prevención como en la terapéutica directa contra este padecimiento

En la aplicación de un SAN a enfermos con cáncer, se debe:

1. Reconocer el estado nutricio de cada paciente en el momento de la evaluación inicial, el estado previo al padecimiento y mantener un seguimiento dentro de los diferentes estadios.
2. Vigilar la respuesta metabólica, ya sea como causa de la enfermedad o como adaptación del organismo a la misma, y diferenciar estas últimas para establecer la conducta a seguir.
- 3 Participar en la educación de los enfermos, de los familiares o del personal médico encargado, en relación con la importancia del área nutricia como parte del tratamiento, es decir, informar sobre mitos y realidades, que puedan influir de manera negativa en la actitud del paciente y contestar verazmente las dudas.
4. Reconocer los efectos que produce la quimioterapia, radioterapia y las intervenciones quirúrgicas, individualizando cada caso.
- 5 Mantener los conocimientos de apoyo nutricio actualizados y adecuar éstos de manera juiciosa a cada paciente, tomando en cuenta la función que desempeñan algunos nutrimentos, así como sus conservadores sobre la inducción e inicio del cáncer, con la expectativa de comprender a futuro, aspectos relacionados con la prevención y terapéutica del mismo

1.1 DIETA Y CÁNCER

El estado físico refleja la exposición, durante toda una vida, a numerosos factores ambientales, entre ellos la dieta. Se ha sugerido que hasta el 90% de los cánceres humanos se halla relacionado con factores ambientales y se estima que un 50% de las muertes es causado por neoplasias relacionadas con factores de la dieta; se cree que la nutrición adecuada puede reducir los fallecimientos por cánceres a 35% en promedio de las que ocurren actualmente.

La grasa actúa más sobre el crecimiento tumoral que en la producción de la neoplasia. Así, se han propuesto dos mecanismos, por virtud de los cuales el alimento en la dieta influye en la aparición de tumores, e incluyen conceptualmente dos etapas distintas: la primera comprende el proceso de inicio carcinógeno, es decir, la conversión de una célula normal a una célula neoplásica, seguido por una segunda etapa que incluye promoción y progresión (Ames, 1984).

Desde el punto de vista de la dieta humana, hay factores que es posible relacionar con el origen del cáncer, los nutrimentos como los lípidos y las proteínas podrían participar, pero también varios tipos de sustancias no nutritivas, es decir, carcinógenos y mutágenos naturales elaborados por microbios y células de plantas como el grupo de las aflatoxinas, hidracinas, etc

Los mutágenos naturales pueden hallarse en los alimentos o producirse durante la cocción o elaboración como los flavonoides. Otras sustancias son los aditivos que añaden intencionalmente a los alimentos para lograr los efectos deseados, como los nitratos y nitritos que se pueden convertir en compuestos de tipo N-nitroso. Otros son los edulcorantes como los ciclamatos y la sacarina (Park, 1985)

Hay también alimentos inhibidores de la carcinogénesis en los alimentos naturales como la col, el brócoli, la col de bruselas y la coliflor.

Las tres reglas básicas por consiguiente de una alimentación correcta son moderación, variedad y equilibrio. Utilizar los tres grupos básicos de alimentos (frutas y verduras, cereales, tubérculos, leguminosas y proteínas de origen animal)

2.0 APOYO NUTRICIO EN PACIENTE CON CÁNCER DE LAS VÍAS SUPERIORES DEL APARATO DIGESTIVO

2.1 CAUSAS DEL CÁNCER

El tubo digestivo es un sistema de órganos muy complejo, con múltiples funciones, pero básicamente encargado de la digestión y absorción de nutrimentos para mantener el suministro de energía y el funcionamiento de la totalidad del organismo.

1.1 DIETA Y CÁNCER

El estado físico refleja la exposición, durante toda una vida, a numerosos factores ambientales, entre ellos la dieta. Se ha sugerido que hasta el 90% de los cánceres humanos se halla relacionado con factores ambientales y se estima que un 50% de las muertes es causado por neoplasias relacionadas con factores de la dieta; se cree que la nutrición adecuada puede reducir los fallecimientos por cánceres a 35% en promedio de las que ocurren actualmente.

La grasa actúa más sobre el crecimiento tumoral que en la producción de la neoplasia. Así, se han propuesto dos mecanismos, por virtud de los cuales el alimento en la dieta influye en la aparición de tumores, e incluyen conceptualmente dos etapas distintas: la primera comprende el proceso de inicio carcinógeno, es decir, la conversión de una célula normal a una célula neoplásica, seguido por una segunda etapa que incluye promoción y progresión (Ames, 1984).

Desde el punto de vista de la dieta humana, hay factores que es posible relacionar con el origen del cáncer; los nutrimentos como los lípidos y las proteínas podrían participar, pero también varios tipos de sustancias no nutritivas, es decir, carcinógenos y mutágenos naturales elaborados por microbios y células de plantas como el grupo de las aflatoxinas, hidracinas, etc.

Los mutágenos naturales pueden hallarse en los alimentos o producirse durante la cocción o elaboración como los flavonoides. Otras sustancias son los aditivos que añaden intencionalmente a los alimentos para lograr los efectos deseados, como los nitratos y nitritos que se pueden convertir en compuestos de tipo N-nitroso. Otros son los edulcorantes como los ciclamatos y la sacarina (Park, 1985).

Hay también alimentos inhibidores de la carcinogénesis en los alimentos naturales como la col, el brócoli, la col de bruselas y la coliflor.

Las tres reglas básicas por consiguiente de una alimentación correcta son moderación, variedad y equilibrio. Utilizar los tres grupos básicos de alimentos (frutas y verduras, cereales, tubérculos, leguminosas y proteínas de origen animal).

2.0 APOYO NUTRICIO EN PACIENTE CON CÁNCER DE LAS VÍAS SUPERIORES DEL APARATO DIGESTIVO

2.1 CAUSAS DEL CÁNCER

El tubo digestivo es un sistema de órganos muy complejo, con múltiples funciones, pero básicamente encargado de la digestión y absorción de nutrimentos para mantener el suministro de energía y el funcionamiento de la totalidad del organismo.

La combinación de tabaco y alcohol, está claramente identificada como la asociación significativa de carcinogénesis en las vías superiores del aparato digestivo. El cáncer gástrico glandular se asocia con un alto consumo de pescado seco, salado y ahumado, y con la ingestión reducida de verduras y frutas.

Las concentraciones aumentadas de nitrato en los alimentos y en el agua también pueden participar en su aparición ; sin embargo, esta correlación sólo se observa cuando coincide con un consumo disminuido de vitamina C. Tomar complementos vitamínicos no contrarresta la formación de carcinógenos en el estómago.

La cirugía es la terapéutica más importante del tratamiento de las neoplasias de esófago, estómago y duodeno. La respuesta metabólica inmediata a procedimientos quirúrgicos extensos, que por lo regular son los que se requieren para este tipo de carcinomas, es muy grande: los requerimientos energéticos se incrementan, dando como resultado un estado neto de catabolismo con movilización de depósitos grasos y proteicos para cumplir con las nuevas demandas de glucosa.

2.2 CAUSAS DE LA DESNUTRICIÓN DEBIDO AL CÁNCER

La desnutrición en el sujeto con cáncer del aparato digestivo es parte del conjunto de síntomas. El cáncer produce pérdida de peso hasta llegar a la llamada caquexia cancerosa.

Cuando el tumor es gástrico, disminuye la capacidad del estómago y crea saciedad rápidamente. El sentido del gusto se altera al aumentar el umbral a lo dulce y disminuir el de los sabores salado y amargo. Quizás el déficit en pacientes con cáncer, de oligominerales, como el zinc, sea la causa de ello.

El incremento del ácido láctico y de otras sustancias producidas en el hígado por el metabolismo anaeróbico del tumor, ocasiona anorexia y náusea.

Se han observado alteraciones del metabolismo intermedio tanto de los hidratos de carbono, proteínas y grasas. El canceroso presenta intolerancia a la glucosa, sintetiza más glucosa con mayor rapidez y tiene aumentada la gluconeogénesis hepática. La administración exógena de glucosa no suprime el catabolismo proteico.

Puesto que el hepatocito sintetiza más glucosa, ésta se recicla, parte de ella en el ciclo de Cori, de manera anaeróbica, y con mayor gasto de energía de la que este ciclo produce, creando ciclos inútiles.

Los lípidos sufren cambios, y la cantidad de grasa corporal total se halla disminuida, debido a una movilización de los depósitos grasos. La causa de esto es posible por deficiencia de insulina y disminución de la lipoproteína lipasa. El incremento de la lipólisis hace que el glicerol y los ácidos grasos sean utilizados para la gluconeogénesis; no se suprime la lipólisis con la administración de glucosa exógena.

Las proteínas también se van consumiendo y ello contribuye de manera importante a la caquexia, la cual implica desnutrición y alteración general de la salud; la masa muscular se encuentra muy disminuida al igual que las proteínas circulantes, en especial, la albúmina. El catabolismo proteico se une a la falta de síntesis proteica a nivel muscular, aunque en hígado haya un aumento de síntesis de fracciones proteicas diversas (Marthys, 1991)

Las complicaciones nutricias causadas por intervención quirúrgica de esófago, estómago o duodeno son múltiples. La forma de tratarlas, de preferencia con dietas enterales, debe ser un punto clave al considerar la evolución a largo plazo

Se observa como ejemplos en el impedimento del ingreso correcto de alimentos y la digestión o absorción adecuadas. la esofagectomía y la esofagogastrectomía que pueden ir seguidas de cierto grado de disfagia y de disminución de absorción de nutrimentos por alteraciones en el mecanismo de la deglución, por falta de superficie gástrica para la digestión o por reflujo biliar

2.3 EFECTOS DEL APOYO NUTRICIO

Los objetivos primordiales de la alimentación artificial incluyen mejorar el estado nutricio o revertir el estado de caquexia cancerosa que ha producido el tumor maligno, evitar infecciones postoperatorias, adecuar los mecanismos inmunitarios y lograr que tanto el tratamiento quirúrgico, como el adyuvante sean tolerados sin mayores complicaciones.

Un aspecto importante del apoyo nutricio es la elección de la vía o las vías de administración, que pueden ser enteral, parenteral o mixta. En éste trabajo se hablará sobre las vía de administración enteral.

La administración de dietas enterales a través de catéteres nasogastroduodenoyeyunales es de gran ayuda y constituye la mejor opción cuando el acceso a estas regiones del tubo digestivo es posible y siendo el paciente no diabético

Las ventajas que ofrece la alimentación enteral son la conservación de la integridad de la mucosa intestinal, que impide el paso de bacterias, hongos y endotoxinas al sistema porta, a los ganglios linfáticos y al sistema reticuloendotelial hepático.

Las dietas enterales contienen glutamina, aminoácido no esencial, que es el sustrato energético de las células del colon y preferido para su función respiratoria, además de tener otras múltiples funciones como la de transportar grandes cantidades de nitrógeno de la periferia del organismo al hígado y riñón, así como la de proveer nitrógeno para síntesis de purinas y pirimidinas.

Para tener mejores resultados es necesario seguir todos los lineamientos de las sistematizaciones de la alimentación artificial. Después de la evaluación nutricia integral, se calculan las necesidades proteínico-energéticas, de vitaminas, de oligominerales, de agua y de electrolitos. Se ajusta igualmente la cantidad de energía a dar en forma de hidratos de carbono y de lípidos.

La yeyunostomía en la operación de tumores de esófago, estómago y duodeno, debe ser parte del procedimiento quirúrgico global; casi se puede recomendar su creación de manera rutinaria, ya que en el postoperatorio, además de ayudar de modo más fisiológico al estado nutricional, en caso de existir complicaciones de la técnica quirúrgica, evita la necesidad de alimentación parenteral, facilita el método nutricional y disminuye sus costos.

Las complicaciones quirúrgicas derivadas de la yeyunostomía deben ser mínimas. Por otra parte, el dejar en su lugar el catéter de yeyunostomía, no es demasiado incómodo para el sujeto.

Cualquiera que sea la situación clínica, el proporcionar alimentación artificial tiene por objeto reducir la morbilidad y mortalidad asociadas con los distintos métodos de tratamientos antitumorales, siendo hoy en día la desnutrición un estado patológico no aceptable. El prevenirla debe estar siempre presente en la mente del médico, ya sea en el preoperatorio, transoperatorio o bien en el postoperatorio de la intervención quirúrgica oncológica (Chwals, 1986).

3.0 DESNUTRICIÓN EN EL PACIENTE CON CÁNCER

La nutrición es el proceso en que participa la ingestión y utilización de nutrimentos para el crecimiento, reparación y mantenimiento de los componentes corporales y sus funciones; este proceso incluye digestión, absorción, metabolismo y dicho proceso está influido por factores físicos, socioculturales, psicológicos, económicos, genéticos y médicos.

Cualquier cambio que deteriore estos factores da como resultado la desnutrición, siendo en el paciente con cáncer de carácter multifactorial.

3.1 TIPOS DE DESNUTRICIÓN

En general hay dos tipos de desnutrición en el paciente con cáncer: aguda (kwashiorkor) y la crónica (marasmática), cuyas características se muestran en el siguiente cuadro No 1:

La yeyunostomía en la operación de tumores de esófago, estómago y duodeno, debe ser parte del procedimiento quirúrgico global; casi se puede recomendar su creación de manera rutinaria, ya que en el postoperatorio, además de ayudar de modo más fisiológico al estado nutricional, en caso de existir complicaciones de la técnica quirúrgica, evita la necesidad de alimentación parenteral, facilita el método nutricional y disminuye sus costos.

Las complicaciones quirúrgicas derivadas de la yeyunostomía deben ser mínimas. Por otra parte, el dejar en su lugar el catéter de yeyunostomía, no es demasiado incómodo para el sujeto.

Cualquiera que sea la situación clínica, el proporcionar alimentación artificial tiene por objeto reducir la morbilidad y mortalidad asociadas con los distintos métodos de tratamientos antitumorales, siendo hoy en día la desnutrición un estado patológico no aceptable. El prevenirla debe estar siempre presente en la mente del médico, ya sea en el preoperatorio, transoperatorio o bien en el postoperatorio de la intervención quirúrgica oncológica (Chwals, 1986).

3.0 DESNUTRICIÓN EN EL PACIENTE CON CÁNCER

La nutrición es el proceso en que participa la ingestión y utilización de nutrientes para el crecimiento, reparación y mantenimiento de los componentes corporales y sus funciones; este proceso incluye digestión, absorción, metabolismo y dicho proceso está influido por factores físicos, socioculturales, psicológicos, económicos, genéticos y médicos.

Cualquier cambio que deteriore estos factores da como resultado la desnutrición, siendo en el paciente con cáncer de carácter multifactorial.

3.1 TIPOS DE DESNUTRICIÓN

En general hay dos tipos de desnutrición en el paciente con cáncer: aguda (kwashiorkor) y la crónica (marasmática), cuyas características se muestran en el siguiente cuadro No. 1:

Cuadro No. 1

Tipos de desnutrición en pacientes con cáncer

CARACTERÍSTICAS	MARASMÁTICA	KWASHIORKOR
Factor causal	Déficit calórico	Déficit proteico
Evolución	Crónica	Aguda
Estado general	Denota desnutrición	Desnutrición no manifiesta
Pérdida de peso	Presente	Mínima o ausente
Edema	Ausente	Presente
Cabello	Normal	Cambio de pigmentación
Proteínas plasmáticas	Normales o levemente disminuidas	Disminuidas
Inmunidad	Normales o levemente disminuidas	Disminuidas
Mortalidad	Reducida	Alta

Fuente: Harvery, K. 1979. Nutritional assessment and patient outcome during oncology therapy. Cancer; 43: 2065-2069

El enfermo puede presentar el tipo de desnutrición que sea, aunque generalmente aparecen ambas, cuando esto ocurre se le llama desnutrición mixta. Se desarrolla un tipo u otro, dependiendo del tiempo en que surge y evoluciona la desnutrición y su causa.

3.2 FACTORES DETERMINANTES DE DESNUTRICIÓN

Los factores determinantes que condicionan la desnutrición en enfermos con cáncer son varios y se enlistan a continuación.

- Localización del tumor.
- Etapa tumoral (extensión y volumen).
- Tipo histológico de la neoplasia

- Complicaciones: por el tumor y por los tratamientos oncológicos
- Tipos de terapéutica: intervenciones quirúrgicas, radioterapia, quimioterapia y combinada.
- Enfermedades previas
- Edad
- Etapa evolutiva del cáncer.

Fuente. Blackburn, G. "Nutritional factors in cancer in medical oncology". New York. Mc Millan Publishing, 1985, 1406-1432.

En primer lugar está la localización del tumor en el paciente. Los tumores del aparato digestivo producen más desnutrición que otros, ya que hay informes que registran más de 80% de casos en comparación con otros tipos de neoplasias (DeWys, 1980). Los sitios más frecuentes de cáncer del aparato digestivo que causan desnutrición son estómago, páncreas, esófago, cavidad oral y faringe, los que producen menos desnutrición es el cáncer de colon y recto. Las neoplasias de extremidades, cervicouterinas, ováricas no complicadas y cáncer de mama representan un 20% de desnutrición en enfermos (Paidas, 1985). Otro factor es la extensión de la neoplasia, es decir, el volumen tumoral en el organismo que abarca uno o varios órganos. Se ha encontrado que en etapas tempranas del padecimiento se tiene una desnutrición del 2.3%, mientras que en estados terminales ésta se tiene en un 51 a 83% en pacientes (Bruera, 1991).

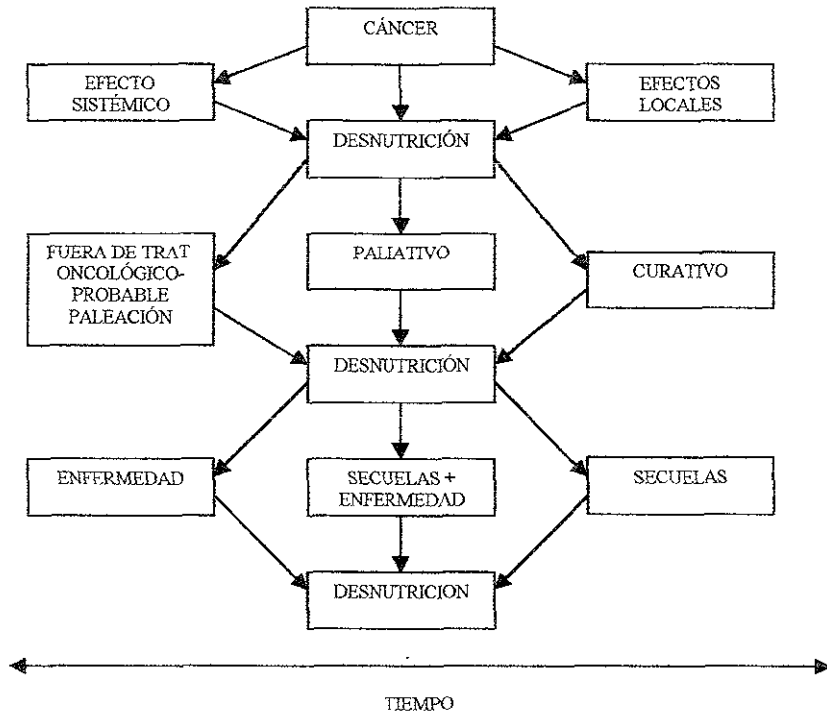
El tipo histológico de la neoplasia es importante ya que entre más indiferenciado sea el tumor, generalmente estará más diseminado y habrá mayor volumen tumoral y consumo de energía. Otro factor son las complicaciones por el tumor ya que dependiendo de éste aumentan los requerimientos nutricios y de energía, cursando con disminución de la ingestión de alimentos, anorexia o mala absorción (Albeit, 1981).

En cuanto al tipo de tratamiento anticáncer, como la radioterapia curativa o paliativa así como la quimioterapia e intervenciones quirúrgicas producen desnutrición. Esto junto con las enfermedades previas constituyen un factor determinante ya que pueden evolucionar con desnutrición.

La edad es otro factor, ya que la mayoría de los pacientes oncológicos tienen más de 60 años, es decir, son geriátricos; esto hace que presenten un gran riesgo de desnutrición por factores médicos, sociales, económicos y psicológicos. Incluso la desnutrición y el cáncer limitan a estos sujetos en los tratamientos oncológicos, lo cual aumenta la morbimortalidad de los mismos.

Otro factor determinante en la desnutrición es el tiempo de evolución y la terapéutica empleada con fines curativos o paliativos, donde dicha relación se muestra en la figura No.1

Figura No. 1 Relación entre la desnutrición, el tiempo de evolución del cáncer y la terapia empleada con fines curativos o paliativos



Fuente: Mc Anema.1986. Impact of antitumor therapy on nutrition. Surg Clin North Am;66:1213-1228

Casi siempre el paciente muestra tres formas de evolución. En la primera se somete a terapéutica oncológica curativa y quizá conserve un buen estado nutricional; la segunda forma de evolución es en pacientes con posibilidades de curación mediante tratamiento curativo o paliativo, es decir, una terapéutica cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida del enfermo, alargando el periodo de sobrevivencia.

La tercera modalidad corresponde a paciente que no responde al tratamiento, el cual constituye a su vez otro grupo que queda fuera de la terapéutica oncológica, donde, desde el punto de vista nutricional se encuentran en etapas de cáncer muy avanzadas y están ya desnutridos.

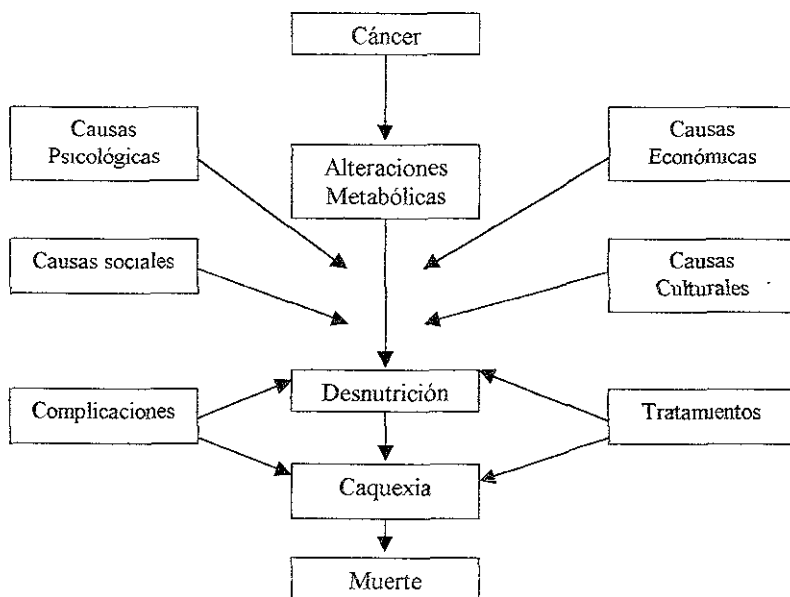
No hay que olvidar que otros factores como la dificultad de realizar diagnósticos tempranos de cáncer por falta de experiencia y recursos económicos, así como de problemas culturales y de acceso médico repercuten en la evolución de la enfermedad y del estado nutricional.

Un problema más con la desnutrición y el cáncer es la gran frecuencia de desnutrición hospitalaria ya que aún con diagnósticos oportunos, los estudios y sus tratamientos pueden tomar mucho tiempo dada la capacidad limitada de los hospitales por el número y demandas de atención.

3.3 CAUSAS DE DESNUTRICIÓN

Las causas de desnutrición son: psicógenas, económicas, sociales y aquellas originadas por el mismo tumor, por efectos locales o sistemático, y por los tratamientos medicoquirúrgicos oncológicos y no oncológicos, siendo las más importantes la intervención quirúrgica, radioterapia y la quimioterapia (De Wys, 1975), mostrado en la figura No 2:

Figura No. 2 Causas de la desnutrición en el paciente con cáncer



Fuente Bruera,E. 1991. Malnutrition and asthenia in advanced cancer Ca Bull;43:386-392.

En cuanto al tratamiento, las terapéuticas médicas que se emplean en las complicaciones infecciosas, mecánicas y metabólicas como la terapéutica preventiva o bien de las complicaciones que evolucionan con anorexia, náusea, vómito, diarrea, gastritis, depresión y astenia (Daly,1992)

La astenia de un 20 a 75% en pacientes con cáncer limita la ingestión de nutrimentos, y también puede ser originada por ansiedad, depresión, anemia, sedantes y narcóticos. Otra causa de desnutrición es la sensación de saciedad posprandial temprana debido a compresión del estómago por líquido de ascitis o hepatoesplenomegalia (Bruera, 1991).

Algunas otras comprenden alteraciones metabólicas que resulten en pérdida mayor de energía o su utilización inadecuada, o bien trastornos en el metabolismo de macronutrimentos y micronutrimentos. El síndrome de mala absorción manifestado por diarrea también origina desnutrición (Padilla, 1983).

La radioterapia también ocasiona náusea o vómito ya sea por administrar radiaciones en el aparato digestivo, en el encéfalo o de manera indirecta al radiar una extremidad. La quimioterapia al igual que la radioterapia pueden provocar ulceraciones en el aparato digestivo como mucositis, esofagitis, enteritis y proctitis (Padilla, 1986).

La radioterapia lesiona las glándulas salivales y reduce su cantidad o la destruye, lo cual produce una disminución en la ingestión de alimentos, mal sabor y lesión de piezas dentales; debiéndose usar saliva artificial.

La intervención quirúrgica puede causar trastornos de masticación, deglución, digestión y absorción de alimentos, cuando se proporcionan fármacos por vía oral, presentándose gastritis medicamentosa, úlcera, dolor y disminución de la ingestión alimentaria.

3.4 MECANISMOS DE DESNUTRICIÓN

La desnutrición en el enfermo con cáncer se desarrolla básicamente por dos mecanismos importantes: primero, por disminución de ingresos alimentarios, que incluye reducción del consumo de alimentos y mala absorción de los mismos, y el segundo, por alteraciones metabólicas.

La reducción del consumo de alimentos se puede determinar clínicamente por los antecedentes de ayuno, anorexia, náusea, vómito, disfagia, mucositis y tiempo de evolución, así como por la reducción de la ingestión de alimentos. De este modo es posible obtener estos datos mediante encuestas dietarias en 24 o 72 horas (Mc Namara, 1992).

Se dice que la utilidad de estas encuestas es controvertida, pero clínicamente proporcionan una mejor idea de la ingesta de alimentos, lo cual permitirá, conocer, cuantificar y prever su disminución de ingestión alimentaria.

Probablemente en este mecanismo uno de los factores más importantes sea la anorexia por efectos del tumor o del huésped, debido a la liberación de citocinas, o por la presencia de complicaciones como síndrome febril, alteraciones respiratorias, cardíacas, renales, hepáticas, estados de depresión o ansiedad o efectos de fármacos.

complicaciones como síndrome febril, alteraciones respiratorias, cardíacas, renales, hepáticas, estados de depresión o ansiedad o efectos de fármacos.

Otras causas que determinan este mecanismo son las mecánicas con obstrucción de las vías gastrointestinales por el tumor, los tratamientos o las complicaciones como la estenosis posradioterapia o posquirúrgica y fistulas.

No basta con que los alimentos puedan ingerirse sino deben absorberse y para ello se requiere integridad anatómica y funcional. El enfermo con cáncer recibe tal agresión que presenta trastornos de absorción por resecciones gástricas, intestinales, pancreáticas, lesiones directas por radiaciones, falta de absorción de ácidos y sales biliares y ausencia de ácidos grasos de cadena corta.

El Síndrome de malabsorción en el paciente con cáncer es multifactorial ya que puede deberse inclusive a la misma desnutrición por atrofia de las vellosidades intestinales con deficiencia secundaria de disacaridasas, o bien a hipoalbuminemia y edema de la mucosa intestinal, a la quimioterapia o radioterapia debido al efecto tardío o bien oportuno de las radiaciones en el intestino (Bodoky, 1992).

Como consecuencia de una malabsorción de nutrimentos tenemos deficiencias energéticas, proteicas, de micronutrimentos y oligominerales como el zinc, ácido fólico y vitamina B12, lo que provoca más diarrea, con lo que se cierra un círculo vicioso que produce más desnutrición y caquexia, si no se trata la malabsorción oportunamente.

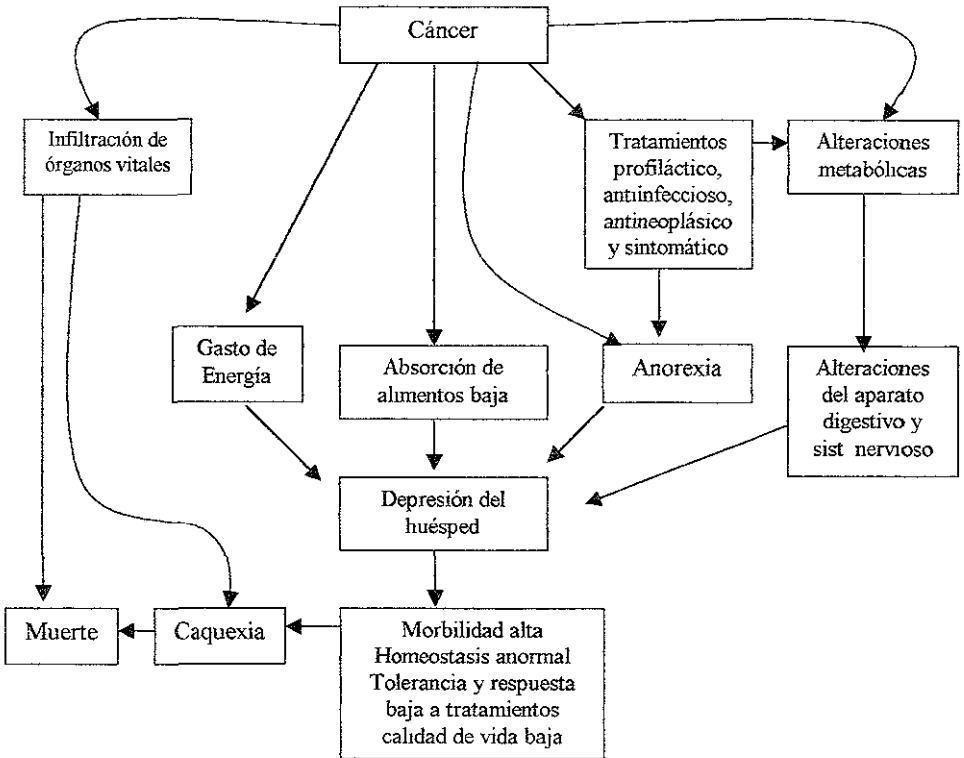
En cuanto a las alteraciones metabólicas se tiene como resultado en el enfermo con cáncer un proceso catabólico con pérdida de peso, acompañado de disminución de masa celular corporal, lo cual indica pérdida de proteínas y de las reservas de grasa.

3.5 CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN

La relevancia clínica de la desnutrición grave es que hay un incremento en la morbilidad y mortalidad, disminución de la respuesta inmune y por consiguiente, infecciones locales o sistemáticas de difícil manejo, escasa cicatrización, infección de heridas, mala calidad de vida, estancias hospitalarias prolongadas, reducida tolerancia a los tratamientos antineoplásicos, mayores recurrencias, disminución de la sobrevivencia y aumento de costos en el manejo de estos pacientes. (Bozzetti, 1982).

En el enfermo con cáncer hay alteraciones importantes, sobre todo metabólicas, que no han sido completamente dilucidadas hasta ahora y que producen desnutrición, caquexia y muerte, según se muestra en la figura No 3 (Meguid, 1985)

Figura No. 3 Efectos del cáncer y de la desnutrición en el paciente con cáncer



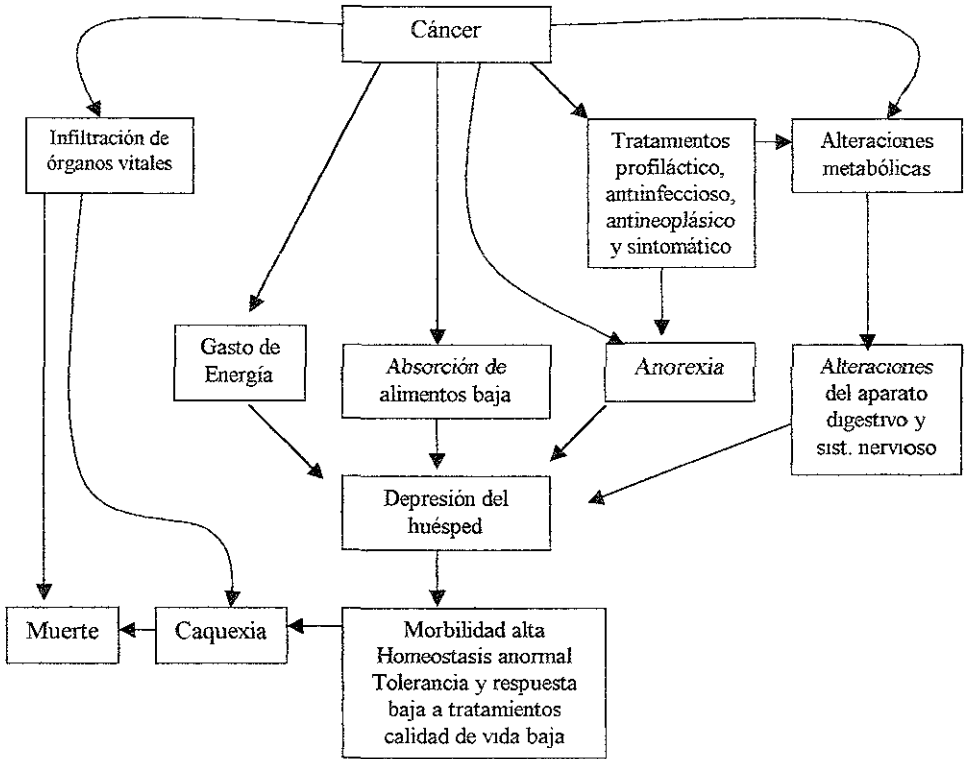
Fuente: Nixon. 1980. Protein-calorie malnutrition in hospitalized cancer patients Am J Med, 68: 683-690

Por lo que ha de pensarse más en prevenir y tratar la desnutrición tempranamente, teniendo como objetivo mejorar la calidad de vida y la tolerancia a los tratamientos oncológicos.

4.0 ALTERACIONES METABÓLICAS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

La anorexia, pérdida de peso, desnutrición, caquexia y muerte del paciente con cáncer son manifestaciones clínicas de las anomalías bioquímicas producidas por el tumor. El hecho de que la caquexia por cáncer se deba a consumo calórico disminuido, gasto

Figura No. 3 Efectos del cáncer y de la desnutrición en el paciente con cáncer



Fuente Nixon 1980. Protein-calorie malnutrition in hospitalized cancer patients. Am J Med;68:683-690

Por lo que ha de pensarse más en prevenir y tratar la desnutrición tempranamente, teniendo como objetivo mejorar la calidad de vida y la tolerancia a los tratamientos oncológicos

4.0 ALTERACIONES METABÓLICAS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

La anorexia, pérdida de peso, desnutrición, caquexia y muerte del paciente con cáncer son manifestaciones clínicas de las anomalías bioquímicas producidas por el tumor. El hecho de que la caquexia por cáncer se deba a consumo calórico disminuido, gasto

energético exagerado o una combinación de ambos queda aún en duda. Sin embargo, el conocimiento de las alteraciones metabólicas de macronutrientes y micronutrientes en el paciente con cáncer permite mejorar su atención y apoyo nutricional en cada caso (Pisters, 1992).

4.1 ALTERACIONES EN EL METABOLISMO DE MACRONUTRIENTES

Hidratos de carbono: En el paciente con cáncer se presenta una asociación entre la intolerancia a la glucosa y resistencia a la insulina endógena y exógena, posiblemente por un defecto posreceptor. En la actualidad se conoce que otro trastorno es el aumento del recambio de glucosa (Tayek, 1990)

La explicación es que la glucólisis convierte glucosa en lactato y posteriormente éste se reconvierte a glucosa en el ciclo de Cori. La síntesis de glucosa a partir de sustratos como lactato y aminoácidos glucogénicos (alanina), también llamada gluconeogénesis, requiere grandes cantidades de energía (Chlebowski, 1986). Si estas vías metabólicas se activan innecesariamente o en exceso, el gasto energético aumenta y resulta inútil. El paciente también presenta aumento en el consumo de oxígeno y en la oxidación de glucosa (Heber, 1982). Es clara la idea de que el incremento en el recambio de glucosa, que se observa en individuos con cáncer que pierden peso, es consecuencia de la activación inútil del ciclo de Cori. La extirpación tumoral ha permitido normalizar temporalmente el gasto energético. Se calcula que un paciente con cáncer aumenta su gasto energético diario de 250 a 300 kcal, esto junto con la disminución del ingreso calórico y la cronicidad de la enfermedad, trae desnutrición y caquexia terminal.

Lípidos: La pérdida de tejido graso en el sujeto con cáncer explica la mayor parte de la pérdida de peso que presenta. Las consecuencias son que mientras el tejido tumoral crece, disminuyen las reservas grasas del huésped. El contenido graso del músculo se reduce en ocasiones incluso un 50% de lo normal. No se suprime la oxidación de ácidos grasos libres con la administración intravenosa de glucosa, lo que sí se observa en individuos normales (Horowitz, 1986). El ritmo de oxidación de ácidos grasos libres a bióxido de carbono es mayor en sujeto con cáncer. Aún no se ha descubierto ciclos inútiles en el metabolismo de los lípidos. Se ha propuesto que los tumores pueden producir sustancias que desacoplan el ciclo de Krebs y probablemente emplean ácidos grasos del huésped para síntesis de lípido tumoral. La lipasa de lipoproteína, enzima necesaria para almacenar triglicéridos a partir de ácidos grasos libres, se encuentra aumentada en el tumor y reducida en el tejido graso del huésped, lo que produce incremento de ácidos grasos libres, colesterol y triglicéridos circulantes (Lanza-Jacoby, 1984).

Proteínas: En el enfermo con cáncer cuya ingestión alimentaria es inadecuada, presente un balance nitrogenado negativo, y ocurre pérdida constante y prolongada de nitrógeno tisular, de manera que la destrucción proteica supera la síntesis. En estos sujetos, la síntesis de proteínas contráctiles se encuentra disminuida, aumenta el recambio proteico corporal total, el ritmo de síntesis de músculo, la velocidad de cicatrización de heridas, el peso de órganos y la actividad lisosómica (Carmichael, 1980). Se ha notado que el tumor parece actuar como parásito metabólico, produciendo depleción proteica que se agrava por la

quimioterapia y radioterapia. Probablemente los sujetos con cáncer tienen requerimientos incrementados de aminoácidos como fuente de nitrógeno para la síntesis de proteína tumoral o como fuente energética para el metabolismo tumoral por medio de gluconeogénesis (Shaw, 1988).

4.2 ALTERACIONES EN EL METABOLISMO DE MICRONUTRIMENTOS

Sodio: En el paciente con cáncer hay incremento de sodio orgánico total, pero puede presentarse la hipernatremia; es más probable que ésta se produzca al inicio del tratamiento nutricional y antibiótico, que como consecuencia del propio tumor. Con función renal normal, el sodio presenta pocos cambios que estrictamente se deban a la neoplasia.

Potasio: Éste al ser un ión intracelular se reduce conforme disminuye el agua dentro de la célula por lisis tisular, así como en los trastornos acidobásicos, de este modo, coexiste alcalosis metabólica con hipocalcemia y acidosis con hipercalcemia. Tal vez esta última constituya el hallazgo más habitual al iniciar el apoyo nutricional. Situaciones con requerimientos aumentados de potasio incluyen balance nitrogenado positivo, utilización de insulina y glucosa, pérdidas excesivas por tratamiento quirúrgico o médico (diarrea, fistulas intestinales) o uso de antibióticos y diuréticos (Giner, 1986).

Magnesio: Éste desempeña un papel importante en la activación de muchas enzimas moduladoras de vías metabólicas. Los trastornos gastrointestinales como diarrea, síndrome de intestino corto, fistula intestinal y aspiración gástrica prolongada, propician hipomagnesemia. Gran variedad de tumores poseen como característica ésta última (Giner, 1986).

Fósforo: El fósforo generalmente se encuentra disminuido en el individuo hipermetabólico; sin embargo, ningún tumor en especial presenta como característica exclusiva la hipofosfatemia. El déficit de fosfato con frecuencia se agrava al lograr un balance nitrogenado positivo durante el apoyo nutricional.

Cloro: Éste sufre pocos cambios relacionados con el tumor. El vómito persistente y la succión gástrica prolongada producen alcalosis metabólica hipoclorémica que responde con cierta rapidez a la administración del ión (Giner, 1986). La interacción de vitaminas y oligominerales con el cáncer recientemente ha despertado gran interés, dada la posibilidad de que dichas sustancias actúen como agentes anticancerosos en unos casos y como favorecedores de la génesis de neoplasias, en otros.

Zinc: El zinc es un cofactor metálico de más de 90 enzimas, participa en gran número de reacciones metabólicas donde intervienen hidratos de carbono, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas. Éste se encuentra disminuido uniformemente en gran número de neoplasias. La concentración reducida de este oligomíneral se asocia con la disminución de la migración de neutrófilos y retraso en la cicatrización de heridas (Husami, 1986).

Selenio: El selenio es un elemento que en fecha reciente ha causado gran interés en los investigadores. Constituyente esencial de la glutatión peroxidasa, el selenio suprime la

formación de H_2O_2 y peróxidos lipídicos, e impide así la lesión oxidativa tisular. La deficiencia de este elemento se relaciona con aumentos de la frecuencia de tumores en el colón derecho. Al parecer, un incremento en el ingreso del elemento actúa como factor protector e inhibe el crecimiento tumoral. Queda aún por comprobar el papel protector del selenio en el desarrollo de tumores (Husami, 1986)

Cromo: El cromo es un componente esencial de los ácidos nucleicos y de un factor de tolerancia a la glucosa que potencia la acción de la insulina. Las manifestaciones de déficit incluyen intolerancia a la glucosa, disminución de la retención de nitrógeno, trastornos de la conducción nerviosa periférica, ataxia y encefalopatía.

Hierro: El hierro es esencial para el crecimiento celular, tanto el déficit como el exceso de este metal se han relacionado con presencia de neoplasia. En tumores de riñón, pulmón y estómago se ha observado déficit del elemento (Husami, 1986)

Manganeso: Este elemento es relativamente atóxico y su déficit se manifiesta por defectos de coagulación. Su acción es complementaria a la de la vitamina K.

Hay nueve vitaminas hidrosolubles y cuatro liposolubles esenciales para el ser humano. Todas constituyen cofactores de enzimas que intervienen en el metabolismo intermedio. Recientemente se ha propuesto que algunas vitaminas constituyen factores preventivos e incluso curativos en caso de algunas neoplasias; esto último tal vez es demasiado presuntuoso. Lo que hasta el momento se ha probado, permite definir algunas funciones generales y particulares de las vitaminas en la carcinogénesis, por ejemplo, el papel antioxidante de las vitaminas C, E y beta-caroteno.

El beta-caroteno o provitamina A captura radicales libres de oxígeno en la membrana celular y favorece funciones inmunitarias. Hay relación inversa entre la ingestión dietaria de vitamina A y la aparición de cáncer.

La **vitamina E** previene la peroxidación de lípidos en la membrana y tiene acción sinérgica con la vitamina A, el beta-caroteno y el selenio, así mismo, requiere la presencia de ácido ascórbico plasmático para ser efectiva (Husami, 1986)

La **vitamina C** se relaciona estrechamente con la prevención del desarrollo de cáncer gástrico. La inhibición en la formación de N-nitrosamina por la vitamina C favorece también funciones inmunitarias (Husami, 1986).

Experimentalmente se ha observado el papel carcinógeno de la **vitamina K**, y que el uso de antivitamina K puede ejercer efecto benéfico al prevenir las metástasis. Los requerimientos de vitamina K en pacientes con cáncer aumentan de modo especial si coexiste enfermedad hepática o cuando se erradica la flora intestinal.

Como se mencionó, las alteraciones nutricias causadas por las neoplasias, en general son similares a las que la inanición simple produce; es decir, se agotan las cifras circulantes de casi todos los sustratos y elementos esenciales para la vida. Así, las concentraciones de tiamina, riboflavina, biotina, niacina, piridoxina, cianocobalamina, ácido fólico y ácido

pantoténico se hallan uniformemente reducidas, y el déficit progresa a medida que la enfermedad avanza. A continuación se muestra en el cuadro No. 2 necesidades y déficit de oligominerales:

Cuadro No. 2

Necesidades diarias y estados de déficit de oligominerales

Oligominerales	Dosis	Estado de Déficit
Zinc	3-12 mg	retraso del crecimiento, curación de heridas, inmunodeficiencia
Cobre	0.3-0.5 mg	anemia, escorbuto
Molibdeno	0.1-0.5 mg	irritabilidad muscular, coma
Selenio	50 microgramos	debilidad muscular, anemia
Cromo	15 microgramos	intolerancia a la glucosa
Hierro	1.2 mg	anemia, inmunodeficiencia
Yodo	100 microgramos	cretinismo, mixedema
Manganeso	2-5 mg	coagulación anormal

En el cuadro No. 3 se presentan las necesidades diarias y el estado de déficit de las vitaminas:

Cuadro No. 3

Necesidades diarias y estados de déficit de vitaminas

Vitaminas Liposolubles	Dosis	Estado de déficit
Vitamina A	330 UI	ceguera nocturna, atrofia testicular
Vitamina D	200 UI	debilidad muscular, osteomalacia
Vitamina E	10 mg	anemia, cambios distróficos de retina
Vitamina K	300 microgr.	diátesis hemorrágica

Vitaminas Hidrosolubles	Dosis	Estado de déficit
Tiamina	3mg	insuficiencia cardiaca, polineuritis
Riboflavina	3.6 mg	glositis, dermatitis seborreica
Niacina	40 mg	pelagra
Piridoxina	4 mg	glositis, convulsiones, anemia
Pantotenato	15 mg	irritabilidad
Folato	400 microgr.	defecto megaloblástico de eritrocitos
B ₁₂	5microgr	defecto megaloblástico de eritrocitos
Biotina	60 microgr.	alopecia, dermatitis seborreica
C	100 mg	escorbuto, retraso en curación de heridas

Fuente: The National Research Council. Recommended Daily Dietary Allowances. Washington National Academy of Sciences, 1990.

5.0 REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

De 20 a 50% de los enfermos quirúrgicos hospitalizados presenta algún grado de desnutrición y muchos de este porcentaje tienen además cáncer. De manera concomitante, un número grande de estos pacientes con cáncer muestran desnutrición avanzada. El advenimiento de la alimentación artificial ha otorgado al cirujano una oportunidad para mejorar un estado nutricional alterado. La evidencia en la práctica clínica en el tratamiento del paciente con cáncer, muestra un pronóstico que depende en gran parte del estado nutricional, por lo que la administración de la alimentación artificial en estos enfermos debe ser oportuna, individualizada, con los métodos más apropiados y sobre todo con análisis cuidadosos de los resultados. Es indiscutible que los cambios metabólicos del paciente con cáncer son muy variados; no hay realmente una regla, por lo tanto, las fórmulas de cálculo no son confiables para determinar el gasto basal energético. La pérdida de peso en el enfermo de cáncer, frecuentemente se asocia con el gasto basal energético incrementado; sin embargo, en las fórmulas de cálculo un peso disminuido representa casi siempre un gasto basal energético (GBE) reducido, lo cual ha hecho que las fórmulas sólo sean confiables en sujetos sanos, o bien en pacientes estables con metabolismo normal. La calorimetría indirecta (CI) es muy útil en el manejo de la alimentación artificial en estos enfermos (Bistrian, 1976)

Vitaminas Hidrosolubles	Dosis	Estado de déficit
Tiamina	3mg	insuficiencia cardiaca, polineuritis
Riboflavina	3.6 mg	glositis, dermatitis seborreica
Niacina	40 mg	pelagra
Piridoxina	4 mg	glositis, convulsiones, anemia
Pantotenato	15 mg	irritabilidad
Folato	400 microgr.	defecto megaloblástico de eritrocitos
B ₁₂	5microgr	defecto megaloblástico de eritrocitos
Biotina	60 microgr.	alopecia, dermatitis seborreica
C	100 mg	escorbuto, retraso en curación de heridas

Fuente. The National Research Council. Recommended Daily Dietary Allowances. Washington. National Academy of Sciences, 1990.

5.0 REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

De 20 a 50% de los enfermos quirúrgicos hospitalizados presenta algún grado de desnutrición y muchos de este porcentaje tienen además cáncer. De manera concomitante, un número grande de estos pacientes con cáncer muestran desnutrición avanzada. El advenimiento de la alimentación artificial ha otorgado al cirujano una oportunidad para mejorar un estado nutricional alterado. La evidencia en la práctica clínica en el tratamiento del paciente con cáncer, muestra un pronóstico que depende en gran parte del estado nutricional, por lo que la administración de la alimentación artificial en estos enfermos debe ser oportuna, individualizada, con los métodos más apropiados y sobre todo con análisis cuidadosos de los resultados. Es indiscutible que los cambios metabólicos del paciente con cáncer son muy variados; no hay realmente una regla, por lo tanto, las fórmulas de cálculo no son confiables para determinar el gasto basal energético. La pérdida de peso en el enfermo de cáncer, frecuentemente se asocia con el gasto basal energético incrementado; sin embargo, en las fórmulas de cálculo un peso disminuido representa casi siempre un gasto basal energético (GBE) reducido, lo cual ha hecho que las fórmulas sólo sean confiables en sujetos sanos, o bien en pacientes estables con metabolismo normal. La calorimetría indirecta (CI) es muy útil en el manejo de la alimentación artificial en estos enfermos (Bistrian, 1976).

5.1 PARÁMETROS DE LA CALORIMETRÍA INDIRECTA

A fines de los 70's y principios de los 80's , los estudios con calorimetría indirecta fueron más frecuentes debido a la modernización de los monitores, lo cual hizo que la técnica fuera fácilmente reproducible en cualquier condición clínica. Esto permitió establecer que no todos los enfermos de cáncer eran hipermetabólicos, aun en grupos de pacientes similares.

La Calorimetría Indirecta se convirtió en una herramienta muy útil, sobre todo en aquellos grupos de enfermos de difícil manejo, en quienes quizá las fórmulas de cálculo no son confiables como ocurre en los casos con cáncer, *diabetes mellitus*, y quemaduras.

A diferencia de las fórmulas, la CI utiliza el consumo de oxígeno expresado en mililitros por minuto y la producción de bióxido de carbono también medida en mililitros por minuto para obtener los requerimientos energéticos requeridos. El único dato que necesita el monitor metabólico es el nitrógeno de urea urinario de 24 horas.

Los resultados son expresados en metros cuadrados de superficie. Desde el punto de vista técnico es relativamente fácil llevar a cabo un estudio del CI y puede efectuarse en el enfermo con cuidados intensivos y ventilación asistida.

Un informe básico del CI incluye los siguientes parámetros.

- a) Consumo de oxígeno y producción de bióxido de carbono en ml/min
- b) Coeficiente respiratorio.
- c) Gasto basal energético,
- d) Porcentaje de utilización de cada sustrato

Estos datos permiten individualizar y monitorear a cada sujeto para adecuar diariamente la alimentación artificial si fuese necesario. Es muy importante emplear métodos para determinar el estado catabólico del enfermo; los más sencillos comprenden el índice catabólico de Bistrían y la escala de Cerra , ya que estos mismos han mostrado una buena correlación con la CI.

Una pregunta que siempre surge es ¿ Qué utilizar si no se cuenta con un monitor metabólico?. La recomendación es siempre la misma: la alimentación artificial no debe manejarse en esquemas iguales para todos los enfermos sino que han de conocerse profundamente los cambios metabólicos que puedan existir según cada paciente y su enfermedad.

5.2 REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS: DATOS ACTUALES

La anorexia asociada con caquexia por cáncer es un síndrome complejo y la pérdida de peso constituye una regla. En varios estudios se ha demostrado una enorme correlación

entre pérdida de peso e hipermetabolismo; esto produce gasto basal energético aumentado y muerte más rápida por depleción aguda del tejido magro y graso.

Con los datos actuales es posible establecer que el enfermo con cáncer no siempre es hipermetabólico, que el aumento del GBE no es proporcional a la cantidad de tumor, sino que quizá sea más bien un requerimiento continuo de la neoplasia, y que la suma de las alteraciones metabólicas son inducidas en parte por la propia neoplasia y por citocinas específicas

Finalmente, sólo queda señalar que la subespecialización en el campo de la alimentación artificial es cada día más amplia; hay cada vez más fórmulas especiales para padecimientos específicos, que ofrece al enfermo una alimentación más eficaz y se acepta que es mucho mayor el beneficio que el costo.

Sin embargo, no debe olvidarse que en parte el éxito que es posible obtener depende de una educación correcta en cuanto a los requerimientos nutricios y que la variación en estos últimos no depende de fórmulas de cálculo, sino de la condición clínica del paciente y de la repercusión sistémica que esté causando el padecimiento de base

6.0 REQUERIMIENTOS DE MACRONUTRIMENTOS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

Hidratos de Carbono: Se menciona frecuentemente que el aumento del gasto energético y una deficiente utilización de energía son causas de desnutrición en el cáncer. En una población más uniforme de 173 enfermos desnutridos con trastornos gastrointestinales, 36 se hallaba hipometabólico, 22% estaba hipermetabólico y el 42% tenía metabolismo normal con un grado de pérdida de peso y carga tumoral muy similares. Dentro de esa población, Dempsey y colaboradores (1985) señalan que el sitio del tumor primario fue importante, que los sujetos con tumores pancreáticos y hepatobiliares se encontraban con más frecuencia en estado hipometabólico, mientras que aquellos con neoplasias de estómago estaban hipermetabólicos.

Young (1977) ha sugerido que la movilización de proteínas también trae como consecuencia pérdida significativa de energía. Esto se debe a la falta de adaptación normal a la inanición. En enfermos sin cáncer, la ruptura de proteínas musculares es gradualmente reemplazada por ácidos grasos, los cuales se convierten en cuerpos cetónicos para ser usados como energía en tejidos periféricos y, a veces, más de 95% de ellos se emplean para proporcionar energía en el cerebro.

Esto resulta en disminución de la utilización de la glucosa con ahorro secundario de proteína muscular. En individuos con cáncer, estos mecanismos adaptativos no ocurren, por lo que resulta un incremento en la producción de glucosa y en el catabolismo proteico (Daly, 1990)

En el paciente con cáncer que se encuentra en estrés o presenta infección no controlada, la intolerancia a la glucosa se hace más evidente, manifestándose como hiperglucemia,

entre pérdida de peso e hipermetabolismo; esto produce gasto basal energético aumentado y muerte más rápida por depleción aguda del tejido magro y graso.

Con los datos actuales es posible establecer que el enfermo con cáncer no siempre es hipermetabólico, que el aumento del GBE no es proporcional a la cantidad de tumor, sino que quizá sea más bien un requerimiento continuo de la neoplasia, y que la suma de las alteraciones metabólicas son inducidas en parte por la propia neoplasia y por citocinas específicas.

Finalmente, sólo queda señalar que la subespecialización en el campo de la alimentación artificial es cada día más amplia; hay cada vez más fórmulas especiales para padecimientos específicos, que ofrece al enfermo una alimentación más eficaz y se acepta que es mucho mayor el beneficio que el costo

Sin embargo, no debe olvidarse que en parte el éxito que es posible obtener depende de una educación correcta en cuanto a los requerimientos nutricios y que la variación en estos últimos no depende de fórmulas de cálculo, sino de la condición clínica del paciente y de la repercusión sistémica que esté causando el padecimiento de base.

6.0 REQUERIMIENTOS DE MACRONUTRIMENTOS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

Hidratos de Carbono: Se menciona frecuentemente que el aumento del gasto energético y una deficiente utilización de energía son causas de desnutrición en el cáncer. En una población más uniforme de 173 enfermos desnutridos con trastornos gastrointestinales, 36 se hallaba hipometabólico, 22% estaba hipermetabólico y el 42% tenía metabolismo normal con un grado de pérdida de peso y carga tumoral muy similares. Dentro de esa población, Dempsey y colaboradores (1985) señalan que el sitio del tumor primario fue importante, que los sujetos con tumores pancreáticos y hepatobiliares se encontraban con más frecuencia en estado hipometabólico, mientras que aquellos con neoplasias de estómago estaban hipermetabólicos.

Young (1977) ha sugerido que la movilización de proteínas también trae como consecuencia pérdida significativa de energía. Esto se debe a la falta de adaptación normal a la inanición. En enfermos sin cáncer, la ruptura de proteínas musculares es gradualmente reemplazada por ácidos grasos, los cuales se convierten en cuerpos cetónicos para ser usados como energía en tejidos periféricos y, a veces, más de 95% de ellos se emplean para proporcionar energía en el cerebro.

Esto resulta en disminución de la utilización de la glucosa con ahorro secundario de proteína muscular. En individuos con cáncer, estos mecanismos adaptativos no ocurren, por lo que resulta un incremento en la producción de glucosa y en el catabolismo proteico (Daly, 1990).

En el paciente con cáncer que se encuentra en estrés o presenta infección no controlada, la intolerancia a la glucosa se hace más evidente, manifestándose como hiperglucemia,

Cuando se desea evaluar los requerimientos calóricos de manera individual, el mejor método considerado actualmente es la calorimetría indirecta (Gazzaniga, 1975) Esta técnica mide el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono de la respiración de un sujeto en reposo, para lo cual se requiere de un analizador de respiración de aire continuo (Long, 1979).

Lípidos: En individuos con tumores hay una depleción extraordinaria de lípidos en proporción a la pérdida de proteínas, lo que explica la mayor parte de la pérdida de peso en el cáncer. Se ha comprobado que la caquectina suprime la actividad de la síntesis de varias enzimas lipógenas clave, incluyendo la lipoproteína lipasa. En la disminución del almacenamiento de lípidos que se observa en los cancerosos, pueden intervenir anomalías en la secreción de insulina o en la sensibilidad a la misma (Brennan, 1986).

En enfermos con cáncer y desnutrición bajo algún tratamiento oncológico, es importante un manejo nutricional adecuado que incluya lípidos para mejorar la respuesta a la terapéutica. La ventaja de las emulsiones de lípidos como fuente de energía, son ampliamente conocidas y comprenden la concentración de calorías en un pequeño volumen, cantidades menores de glucosa en sangre en sujetos diabéticos con o sin neoplasia, reducción de la osmolaridad total de las soluciones y disminución de la posibilidad de tromboflebitis, prevención del desarrollo de deficiencia de ácidos grasos esenciales, etc.

Se recomienda emplear la vía enteral o bucal lo más pronto posible ya que así se estimula la motilidad intestinal y vesicular, se impide la estasis biliar y el crecimiento bacteriano. Es necesario reducir las calorías totales diarias o administrar una mezcla de alimentos que contengan energía a base de grasa y glucosa para proporcionar una dieta bien equilibrada, utilizando por lo menos 30% de energía calórica no proteica en forma de grasa. El uso de lípidos en el apoyo nutricional tiene otros beneficios debido a que las hormonas inducidas en el estrés, estimulan el catabolismo de los lípidos para la obtención rápida de energía y preservación de órganos vitales. Combinando triglicéridos de cadena larga en la forma de omega-3 (aceite de pescado) con triglicéridos de cadena media, es factible disminuir la infección y mejorar el índice de supervivencia. Los triglicéridos de cadena media contienen residuos de ácidos grasos que pueden absorberse en ausencia de hidrólisis pancreática o sales biliares, además se eliminan más rápidamente del sistema circulatorio y se oxidan de modo más completo para la producción de energía que los triglicéridos de cadena larga. Otra ventaja de los ácidos grasos de cadena media es que siguen el sistema venoso portal, mientras que los ácidos grasos de cadena larga se dirigen al sistema linfático, por lo que los AG de cadena media no estimulan el flujo linfático, en tanto que los AG de cadena larga lo estimulan en forma significativa. Cuando se proporcionan en la dieta triglicéridos de cadena media, éstos son rápidamente oxidados, suministrando así muchos cuerpos cetónicos, y proporcionando más rápidamente energía, por lo que constituyen el alimento de elección para cualquier organismo que tiene mayores necesidades de energía (Pallers, 1983).

Proteínas: En individuos con cáncer es difícil determinar las necesidades de nitrógeno ya que los marcadores que se usan comúnmente para medir el nitrógeno (balance de nitrógeno, peso corporal, mediciones indirectas de composición corporal, concentraciones

Proteínas: En individuos con cáncer es difícil determinar las necesidades de nitrógeno ya que los marcadores que se usan comúnmente para medir el nitrógeno (balance de nitrógeno, peso corporal, mediciones indirectas de composición corporal, concentraciones de proteína plasmática), pueden alterarse por la presencia de neoplasia y la terapéutica asociada. Hay argumentos razonables que apoyan el hecho de dar a los pacientes desnutridos con cáncer mayor aporte de nitrógeno. El estrés por traumatismo o sepsis incrementa los requerimientos de nitrógeno y un tumor con tratamiento antineoplásico asociado puede representar un estrés metabólico similar. Muchos enfermos con tumores presentan hipoalbuminemia, en parte por el catabolismo proteico aumentado, disminución de la síntesis de albúmina e incremento de la pérdida de proteína entérica. Es posible que el aporte extra de nitrógeno compense parcialmente esas anomalías. Los sujetos con cáncer que requieren apoyo nutricio pueden recibir 1.5 a 2.2g de proteínas por kilogramo, por día (Cluitmans, 1990).

Fibra: Las dietas con fibra, además de tener un papel importante en la prevención del cáncer, pueden disminuir la translocación de bacterias que normalmente colonizan al intestino. Se define translocación el paso de bacterias residentes en las vías gastrointestinales a tejidos normalmente estériles como los ganglios linfáticos, mesentéricos y otros órganos internos.

La atrofia se asocia con translocación de bacterias y endotoxinas que pueden desencadenar una situación hipermetabólica e inducir el estado séptico, lo cual propicia insuficiencia orgánica múltiple. La alimentación enteral temprana posterior al traumatismo puede prevenir la atrofia de la mucosa intestinal y esto quizá se relacione con disminución de la respuesta hipermetabólica, sepsis y diarrea (Alexander, 1990).

La alimentación enteral también puede mejorar el daño intestinal causado por la radioterapia y quimioterapia.

7.0 REQUERIMIENTOS DE MICRONUTRIMENTOS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

Los enfermos con cáncer son muy sensibles a presentar desequilibrio hidroelectrolítico, deficiencia de oligominerales y vitaminas (Glasscock, 1977). Estos trastornos pueden ocurrir por el propio tumor, por el efecto de la desnutrición, por los tratamientos antineoplásicos, por las complicaciones del tumor, o bien por la terapéutica neoplásica.

Independientemente de la múltiple causalidad de estas alteraciones, esto repercute sobre el cálculo de requerimientos de micronutrientos en la alimentación artificial enteral. Las necesidades de nutrimentos inorgánicos y vitaminas todavía no se han definido del todo en el cáncer ni en pacientes sometidos a situaciones de estrés.

Se desconoce el papel que desempeñan la edad, infección, grado de estrés y medicamentos oncológicos sobre las necesidades de vitaminas y nutrimentos inorgánicos. Para cubrir los requerimientos de un micronutriente en pacientes con cáncer que reciben alimentación artificial enteral, con o sin desnutrición, es necesario tomar en cuenta tres aspectos: riesgo

Proteínas: En individuos con cáncer es difícil determinar las necesidades de nitrógeno ya que los marcadores que se usan comúnmente para medir el nitrógeno (balance de nitrógeno, peso corporal, mediciones indirectas de composición corporal, concentraciones de proteína plasmática), pueden alterarse por la presencia de neoplasia y la terapéutica asociada. Hay argumentos razonables que apoyan el hecho de dar a los pacientes desnutridos con cáncer mayor aporte de nitrógeno. El estrés por traumatismo o sepsis incrementa los requerimientos de nitrógeno y un tumor con tratamiento antineoplásico asociado puede representar un estrés metabólico similar. Muchos enfermos con tumores presentan hipoalbuminemia, en parte por el catabolismo proteico aumentado, disminución de la síntesis de albúmina e incremento de la pérdida de proteína entérica. Es posible que el aporte extra de nitrógeno compense parcialmente esas anomalías. Los sujetos con cáncer que requieren apoyo nutricio pueden recibir 1.5 a 2.2g de proteínas por kilogramo, por día (Cluitmans, 1990).

Fibra: Las dietas con fibra, además de tener un papel importante en la prevención del cáncer, pueden disminuir la translocación de bacterias que normalmente colonizan al intestino. Se define translocación el paso de bacterias residentes en las vías gastrointestinales a tejidos normalmente estériles como los ganglios linfáticos, mesentéricos y otros órganos internos.

La atrofia se asocia con translocación de bacterias y endotoxinas que pueden desencadenar una situación hipermetabólica e inducir el estado séptico, lo cual propicia insuficiencia orgánica múltiple. La alimentación enteral temprana posterior al traumatismo puede prevenir la atrofia de la mucosa intestinal y esto quizá se relacione con disminución de la respuesta hipermetabólica, sepsis y diarrea (Alexander, 1990)

La alimentación enteral también puede mejorar el daño intestinal causado por la radioterapia y quimioterapia.

7.0 REQUERIMIENTOS DE MICRONUTRIMENTOS EN EL PACIENTE CON CÁNCER

Los enfermos con cáncer son muy sensibles a presentar desequilibrio hidroelectrolítico, deficiencia de oligominerales y vitaminas (Glasscock, 1977). Estos trastornos pueden ocurrir por el propio tumor, por el efecto de la desnutrición, por los tratamientos antineoplásicos, por las complicaciones del tumor, o bien por la terapéutica neoplásica

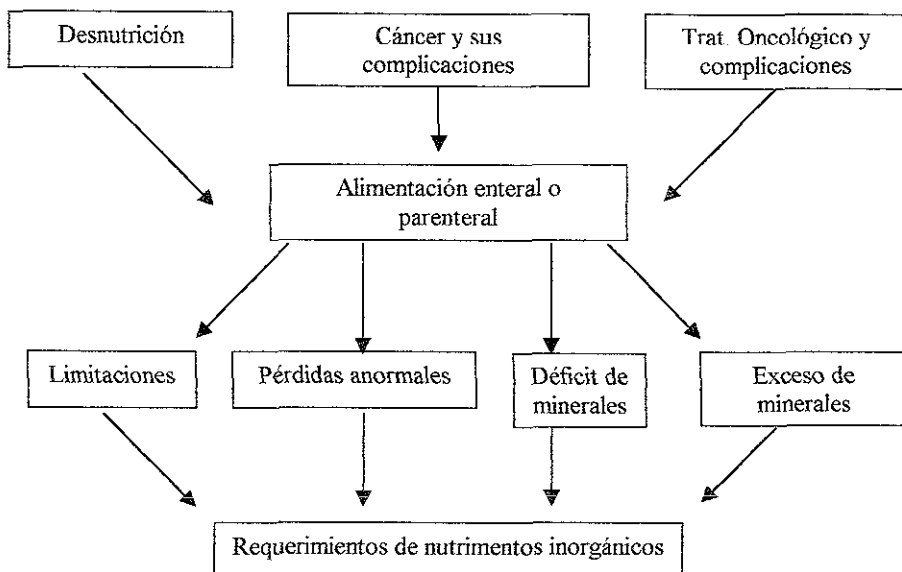
Independientemente de la múltiple causalidad de estas alteraciones, esto repercute sobre el cálculo de requerimientos de micronutrientos en la alimentación artificial enteral. Las necesidades de nutrimentos inorgánicos y vitaminas todavía no se han definido del todo en el cáncer ni en pacientes sometidos a situaciones de estrés

Se desconoce el papel que desempeñan la edad, infección, grado de estrés y medicamentos oncológicos sobre las necesidades de vitaminas y nutrimentos inorgánicos. Para cubrir los requerimientos de un micronutriente en pacientes con cáncer que reciben alimentación artificial enteral, con o sin desnutrición, es necesario tomar en cuenta tres aspectos: riesgo

de acumulación, toxicidad, egresos anormales, déficit y exceso con la subsecuente toxicidad

A continuación se muestra en la figura No 4 la relación del cáncer, la alimentación artificial y los requerimientos de micronutrientes en el paciente con cáncer

Figura No. 4 Factores que determinan los requerimientos de micronutrientes



Fuente: Hoffman, F 1985. Micronutrient requirements of cancer patients. *Cancer*;55:295-300.

Es indispensable saber con exactitud en el sujeto con cáncer, cuáles son las limitaciones metabólicas y las causas más frecuentes de las pérdidas de micronutrientes y su déficit o exceso en el momento de evaluar un tratamiento con alimentación artificial, estos datos permiten realizar un cálculo más adecuado de los requerimientos de micronutrientes para cada caso sin correr riesgos.

Para efectuar dicho cálculo, primero es necesario saber edad, sexo, tipo de tumor, localización, tiempo de evolución, complicaciones y tipo de tratamiento oncológico de cada paciente en particular, segundo, el déficit de micronutrientes en el momento de evaluar la alimentación artificial enteral y las pérdidas anormales que han de cuantificarse o las limitaciones que éstas imponen, situaciones que proporcionan la base para una administración correcta de los micronutrientes necesarios

desnutrición y la alimentación artificial constituyan un reto fascinante. En este sentido, es importante subrayar las alteraciones de líquidos, minerales y vitaminas en el paciente con cáncer (Cohen, 1980).

El medio interno se mantiene constante por un delicado equilibrio entre líquidos, minerales y vitaminas corporales. Hay complejos sistemas de control de absorción, distribución, eliminación, osmolaridad, conservación de volumen y concentración minerales dentro de estrechos límites. Cuando estos sistemas de control u órganos efectores son dañados por el tumor o sus productos, por complicaciones o tratamientos médicos, nutricios u oncológicos, o bien por la desnutrición, se presentan alteraciones de líquidos o minerales en dos formas: una aguda y otra crónica.

La radiación tiene efectos en el riñón o en el intestino, lo cual da como resultado desequilibrio hidroelectrolítico por diarreas profusas o por la destrucción de grandes masas celulares tumorales como efecto de lisis celular por quimioterapia, situación que causa aumentos súbito de minerales que el riñón y los órganos reguladores no pueden excretar (Madrazo, 1975).

MINERALES

Sodio: El consumo normal de sodio es de 100 a 300 meq/día o de 5.7 a 17.1 g/día; las dosis diarias recomendadas son de 45 a 145 meq. Las concentraciones plasmáticas normales promedio son de 140 meq/litro. Su eliminación se realiza principalmente por vía renal (90 a 95%) en cantidades de 0.14 meq/min y el resto a través de piel o sudor (Monser, 1989).

En la alimentación artificial es posible realizar balances de sodio y potasio en comparación con las pérdidas urinarias de sodio en 24 horas; esto da una idea de si hay aumento de peso por retención de líquidos, en caso de balance positivo de sodio y negativo de potasio, o formación de tejido magro, en caso de balance positivo de potasio y negativo de sodio.

Cloro: Es el principal anión del líquido extracelular; junto con el sodio mantiene la osmolaridad plasmática, participa en la regulación del equilibrio de líquidos y es indispensable para mantener el equilibrio ácido-básico; puede cambiarse por bicarbonato para control del pH. Las concentraciones intracelulares son aproximadamente de 1 meq/L y el contenido total en el organismo es de 1.17 g/kg de tejido magro en el adulto, cifra que en un paciente de 70 kg sería de 2300 miliequivalentes.

Las pérdidas anormales ocurren en el aparato digestivo como en casos de diarrea, vómitos, en los que hay hipocloremia y alcalosis metabólica, con una concentración de cloro en orina de 10 meq/litro.

Potasio: El requerimiento de potasio es de 45 a 145 meq (National Academy of Sciences, 1980) por vía oral. En la mayoría de las circunstancias, el potasio extracelular e intracelular se modifican en la misma dirección. Junto con el calcio, el potasio desempeña un papel importante en la regulación de la actividad neuromuscular; además promueve el

Potasio: El requerimiento de potasio es de 45 a 145 meq (National Academy of Sciences, 1980) por vía oral. En la mayoría de las circunstancias, el potasio extracelular e intracelular se modifican en la misma dirección. Junto con el calcio, el potasio desempeña un papel importante en la regulación de la actividad neuromuscular; además promueve el crecimiento celular y, por tanto, un balance nitrogenado positivo, de tal manera que el déficit de potasio es parte de la desnutrición y es necesaria tanto su reposición como la del nitrógeno; de no suceder así, los balances nitrogenados positivos no se llevan a cabo (Sheldon, 1980).

Fósforo: Es el anión de mayor concentración en el líquido intracelular; 80% está en el hueso, 9% en músculo y el resto en otras células (Kreisberg, 1977). En individuos que reciben alimentación artificial enteral, los requerimientos de fósforo son casi de 0.5 mmol/kg/día a 0.14 mmol/kg/día, o de 20-25 meq de fosfato de potasio por cada 1000 kcal, o bien de 30 a 60 meq/día (Neuvonen, 1985).

Calcio: El calcio es el nutrimento inorgánico más abundante en el cuerpo, el 99% se encuentra en huesos y dientes, y el 1% restante se halla en sangre y líquido extracelular. Los requerimientos de calcio por vía oral son de 1 a 1.5 gramos, la absorción es únicamente de 30% y ésta se realiza en duodeno y parte proximal de yeyuno (The National Research Council, 1990)

Es el segundo catión intracelular más abundante. El 50% de magnesio se halla en los tejidos blandos (15 a 20 meq/kg) y el otro 50% en hueso; únicamente el 1% se encuentra en sangre. Los requerimientos diarios por vía oral en personas de 15 a 18 años de edad son de 400 mg y en sujetos de más de 19 años edad son de 350 mg (The National Research Council, 1990)

OLIGOMINERALES

Aunque los términos oligominerales, oligometales o elementos “traza” no están plenamente aceptados ni reconocidos en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española ni en el “Glosario de términos para la orientación alimentaria”, se utilizan para referirse al grupo de nutrimentos inorgánicos que se obtienen de la dieta. Deben incluirse en la dieta, ya que cumplen funciones metabólicas en el organismo. Los más importantes de estos nutrimentos son el zinc, cobre, cromo, manganeso, hierro, selenio, flúor, yodo y molibdeno (Glosario de Términos para la Orientación Alimentaria, 1990)

Estos nutrimentos tienen funciones básicas como iones en los líquidos corporales y como constituyentes de compuestos esenciales. Es importante reconocer la interrelación de estos nutrimentos con respecto a la absorción, transporte y utilización; por ejemplo, la absorción de zinc se reduce al administrar hierro, mientras que una excesiva ingestión de zinc puede disminuir la absorción de cobre (Solomons, 1980).

Los oligominerales actúan en los sistemas enzimáticos de las siguientes maneras:

- Directa participación en la catálisis
- Combinación con sustratos para formar un complejo en el que las enzimas actúan
- Formación de metaloenzimas que unen sustratos
- Combinación con una reacción de producto terminal
- Mantenimiento de la estructura cuaternaria

Las alteraciones de los oligominerales en el sujeto con cáncer, a excepción del zinc, se conocen poco; por ello se hace sólo referencia a los requerimientos de estas sustancias en relación con el cáncer.

Zinc: El zinc participa en el metabolismo en tres áreas.

- Como componente de metaloenzimas de zinc como la alcohol deshidrogenasa, anhidrasa carbónica y DNA polimerasa
- Como estabilizador de polisomas durante la síntesis de proteínas, así como de membranas celulares.

Las funciones fisiológicas del ser humano incluyen crecimiento celular, proliferación, maduración sexual, reproducción, adaptación a la oscuridad, sensibilidad gustativa, reparación de heridas y principalmente inmunidad. Los requerimientos diarios de zinc en el ser humano adulto es de 2 a 4 mg/día, pero durante la infancia, la adolescencia, el embarazo y situaciones de estrés, estas necesidades son mucho mayores

Shenkin, (1982), propone una cifra de 6.4 mg/día en adultos para cubrir los requerimientos basales y en individuos catabólicos o con cáncer un incremento de 2 mg a esta cantidad, además puede aumentarse esta dosis cuando se pierde zinc por aparato digestivo; así una ileostomía, diarrea o fistula pierden de 12 a 17 mg/L de este metal. Su fuente principal del zinc está en las proteínas de la dieta. En individuos que recibían alimentación artificial enteral se encontró que se requería alrededor de 2.5 mg/día para mantener el equilibrio a los enfermos sin diarrea. Los requerimientos aumentaban cuando se incrementaba el catabolismo y las pérdidas gastrointestinales se hallaban entre 12 y 17 mg/L. Las deficiencias de zinc se manifiestan por acrodermatitis enteropática, retardo en el crecimiento, disminución en la producción de espermatozoides maduros, alopecia y diarrea (Jeejeebhoy, 1985)

Cobre: Este metal es un componente indispensable de diversas metaloenzimas. Se elimina con la bilis, creándose una circulación enterohepática, por lo que las necesidades aumentan en caso de estomas, fistulas o diarreas. El cobre participa en la eritropoyesis, leucopoyesis, mineralización del hueso, formación de los puentes de colágena y elastina, fosforilación oxidativa, en la formación de melanina y de mielina, así como en la homeostasis de la glucosa e inmunidad celular. Las concentraciones plasmáticas de cobre son de 50 a 85 microgramos/100ml. La dieta normal aporta entre 2 y 4 mg/día y con estas cifras no se ha informado deficiencia alguna. Se estima que los requerimientos diarios varían entre 0.5 a 1.6 mg/día.

Si durante la alimentación artificial enteral se administra en exceso el cobre, entonces se produce un balance positivo del metal; esto causa depósitos del mismo en los tejidos y manifestaciones tóxicas en riñón, hígado, cerebro y ojo. Las manifestaciones de déficit incluyen: desmineralización, despigmentación del cabello, alteración del sistema nervioso central, retraso del crecimiento e hipotermia (Tyrala, 1985)

Cromo: Este elemento es un componente esencial de los ácidos nucleicos y de un factor de tolerancia para la glucosa que potencia la acción de la insulina, y participa en el metabolismo de lipoproteínas; sus cifras plasmáticas son de 0.038 microgramos/L (The American Medical Association, 1979). Los requerimientos diarios son de 10 a 15 microgramos/día. La deficiencia se caracteriza por intolerancia a la glucosa, disminución de la retención de nitrógeno, trastornos de la conducción nerviosa periférica, ataxia y encefalopatía. En caso de déficit, el cual casi nunca se presenta, la dosis pueden ser de 150 a 250 microgramos/día. (Jeejeebhoy, 1977)

Manganeso: El manganeso actúa como cofactor de diversas enzimas. El requerimiento por medio de la dieta varía entre 2 y 3 mg/día y se han establecido también de 0.7 a 2.5 mg y un factor de absorción de 50%, en alimentación enteral la dosis es de 0.27 mg/día de este elemento

Hierro: Es un mineral indispensable para el crecimiento celular. Una serie de revisiones indica que este metal, aumentado o disminuido causa la supresión del sistema inmunitario y señalan su posible papel en el inicio o en la promoción de trastornos malignos. Se encontró que en individuos con AAE, el aporte de 25 mg por semana redujo significativamente la necesidad de transfusiones. Los requerimientos por vía enteral son de 1.1 mg/día con límites de 0.5 a 5 mg/día

Selenio: Este elemento es un componente de la glutatión peroxidasa, que es el antioxidante intracelular más importante. Se estima que cifras de 70 microg/día son suficientes para mantener concentraciones normales en sangre. La dosis para la administración de nutrición enteral (ANE) es de 100 microg/día de seleniometionina y de 120 microg/día de selenio en su forma inorgánica (Jacobson, 1977).

Para la utilización del selenio debe estar presente la vitamina E, pérdidas anormales de éste y la acción de algunos antioxidantes. No hay antídoto contra la intoxicación por selenio, pero no se han registrado casos en la historia de la alimentación artificial. Este elemento debe administrarse con cuidado en sujetos con insuficiencia renal

VITAMINAS

Las vitaminas funcionan en el cuerpo como cofactores de enzimas que intervienen en el metabolismo intermedio. Hay nueve hidrosolubles y cuatro liposolubles. La cantidad de éstas necesarias para conservar las concentraciones plasmáticas en sujetos con cáncer con alimentación artificial aún no se determinan.

Vitamina "A": es indispensable para la función visual de la retina, el crecimiento y desarrollo óseo y para la diferenciación celular epitelial. Se ha comprobado que la vitamina

A y sus análogos ejercen una intensa acción profiláctica e inhibidora de la carcinogénesis. Este mecanismo está mediado, en parte, por el efecto de la vitamina A sobre las glucoproteínas de superficie celular y por la proteína fijadora de ácido retinoico

El papel que desempeña la vitamina A en la patogenia de procesos malignos del ser humano todavía es objeto de discusión. En general, hay muy pocos datos epidemiológicos que señalen una función importante de las vitaminas A, E y C en la prevención del cáncer. Sin embargo la vitamina A plasmática está disminuida en los cancerosos.

En pacientes que reciben alimentación artificial, la American Medical Association (AMA) recomienda 1000 microgramos (3300 UI/día) de retinol para el sexo masculino y 800 microgramos (2640 UI/día) para el sexo femenino

Dosis de 25000 a 50000 UI diarias durante un mes pueden inducir toxicidad con manifestaciones de crecimiento lento, irritabilidad, cefalea y síntomas dérmicos como fisuras alrededor de los labios y oscurecimiento de la piel

Vitamina “D”: desempeña una función importante en la homeostasia del calcio y en la regulación del crecimiento y diferenciación celulares. Hay dos formas de vitamina D, el colecalciferol o vitamina D₃ que se sintetiza en la piel con la luz ultravioleta, y el ergocalciferol o vitamina D₂ que es producido por los esteroides de las plantas.

Las deficiencias de vitamina D pueden causar un síndrome semejante al raquitismo, el cual va acompañado de anemia, mielofibrosis, depresión de las respuestas inflamatorias y aumento de infecciones. Tales anomalías se corrigen administrando vitamina D₂. El exceso produce hipercalcemia a consecuencia de un incremento en la absorción del calcio de la dieta en el intestino delgado, así como un aumento de la resorción ósea. Las dosis que se sugieren son de 400 UI por vía oral.

Vitamina “E”: funciona como antioxidante y radical libre “limpiador” en varios sistemas químicos *in vitro*. Tiene particular importancia en la conservación de la integridad del lípido de la membrana y del contenido de ácidos grasos poliinsaturados en tejidos. Cuando un enfermo esta recibiendo apoyo nutricio por vía oral, se recomiendan dosis de 12 a 15 UI/día. Los requerimientos de vitamina E se relacionan con el ingreso de ácidos grasos poliinsaturados. Además se ha visto que dietas con escasos ácidos grasos indispensables, aumentan los requerimiento de esta vitamina (Alfin-Slater, 1976).

Vitamina “K”: esta vitamina junto con ocho proteínas dependientes de la misma, intervienen en la coagulación de la sangre. No se sabe con seguridad cuáles sean las necesidades nutricias de vitamina en el ser humano. La cantidad diaria se ha estimado en 1 microgramo/kg/día (The National Research Council, 1989).

Casi la mitad de este producto se obtienen del alimento (K₁); la otra mitad provienen de la microflora del intestino (K₂), y hay otro subtipo que es un compuesto sintético llamado menadiona (K₃). Durante el apoyo nutricio, se recomienda proporcionar 10 o 20 microgramos por día con un máximo de 200 microgramos por día. Por vía oral, las dosificaciones son de 60 a 80 microgramos (Food and Nutrition Board, 1989).

Sin embargo las necesidades de vitamina K parecen aumentar en el individuo oncológico, en sujetos que reciben antibióticos de amplio espectro que alteran la flora intestinal, en pacientes con obstrucción biliar y en procesos infiltrativos que causen malabsorción de la vitamina en las vías gastrointestinales.

Vitamina "C": esta vitamina participa en varias reacciones de hidroxilación en el cuerpo humano, la más importante se relaciona con la producción de colágeno. Los requerimientos diarios normales se estiman de 100 a 200 mg al día, los cuales aumentan en enfermos con cáncer. Para apoyo nutricional por vía enteral están indicados alrededor de 100 a 140 mg/día (Howard, 1983); y en individuos en estado crítico, hasta 500 mg /día (The National Research Council, 1989).

Tiamina: la tiamina (vitamina B₁) es un componente integral de la coenzima pirofosfato de tiamina. Las necesidades de ésta aumentan durante situaciones de estrés, ingreso excesivo de hidratos de carbono y alcoholismo crónico. Los requerimientos son proporcionales a la ingestión de hidratos de carbono y son en promedio, de 0.5 mg/1000kcal/día (The National Research Council, 1989)

Riboflavina: esta vitamina se encuentra unida principalmente a la albúmina. Es importante suministrarla como complemento, ya que la deficiencia puede aparecer al cabo de 7 días con alimentación artificial sin riboflavina. Formas graves de carencia pueden causar diversas anomalías, como cambios dermatológicos, degenerativos y teratogénicos. La dosis oral debe ser aproximadamente 0.6/1000kcal; y para los adultos, entre 1.2 y 1.6 mg/día (Baker, 1966)

Niacina: la niacina (B₃) es importante ya que afecta la utilización de los hidratos de carbono, fijándose al factor de tolerancia de glucosa que contiene cromo, el cual actúa como potenciador de la insulina en el ser humano. También tiene un papel importante en la reducción del colesterol y de los triglicéridos plasmáticos. La dosis oral recomendada es de 6.6 mg/100kcal; por tanto, un adulto debe consumir entre 17 a 20 mg/día (Coronary Drug Project, 1975)

Piridoxina: la vitamina B₆ participa como coenzima en muchas vías metabólicas de aminoácidos y en el metabolismo de triptófano y de aminoácidos azufrados. Las dosis diarias recomendadas para los varones es de 2 mg y para mujeres de 1.6 mg por vía oral con objeto de prevenir deficiencia

Biotina: la biotina (B₇) es indispensable para procesos de carboxilación, formación de urea, descarboxilación y desaminación de diversos aminoácidos. Se recomienda alrededor de 100 a 200 microgramos por día por vía oral

Ácido Fólico: las coenzimas de folato sirven como aceptores o donadores de unidades de un carbono en diversas reacciones que intervienen en el metabolismo de aminoácidos y nucleótidos. Su deficiencia provoca megaloblastosis e incluso hasta la muerte en menos de un mes. Se dice que se necesitan 900 microgramos por día para conservar las

concentraciones plasmáticas normales en una población predominantemente portadora de tumores. Por vía enteral la dosis es de 400 microgramos por día (Shenkin, 1987).

Cianocobalamina: la vitamina B₁₂ es una molécula compleja hidrosoluble que contribuye a la síntesis de ácido (DNA). Se absorbe a nivel de tubo digestivo y sus necesidades diarias se estiman en 2 microgramos por día por vía oral.

Ácido pantoténico: esta vitamina tiene a su cargo una función vital; es componente de la coenzima A, la cual interviene en reacciones metabólicas. La dosis diaria por vía oral es de 4 a 7 mg/día, su deficiencia se manifiesta como fatiga, cefalea, náuseas y cólicos.

8.0 TÉCNICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ENTERAL

El avance en el conocimiento de las necesidades nutricias, y de la fisiología y fisiopatología de las enfermedades ha permitido en el decenio más reciente, el desarrollo y la aplicación de nuevas y mejoras técnicas para la administración de la alimentación enteral; esto comprende nuevos tipos de materiales, más flexibles y de menor calibre, bombas de infusión y una amplia variedad de dietas elementales y poliméricas que permiten cubrir las necesidades metabólicas en la mayoría de los pacientes. Además de la vía oral, el acceso a la vía gastrointestinal para la alimentación enteral puede lograrse desde la parte superior del esófago hasta la porción proximal del yeyuno, siempre y cuando el enfermo mantenga el tubo digestivo funcional. Para tal efecto, se cuenta con diferentes recursos, ya sea por medio de sondas transnasales que es posible colocarlas hasta el estómago, duodeno o yeyuno y que pueden ser instaladas manualmente con “técnica a ciegas”, bajo visión guiada por fluoroscopia, o bien mediante un procedimiento endoscópico (figura No. 5):

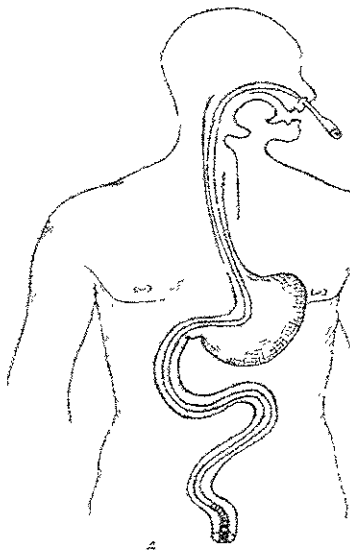


Figura No. 5 Sondas Transnasales

Fuente: Zollinger, R. "Atlas de Cirugía". Madrid. Ed. Mc Graw Hill. 1990

concentraciones plasmáticas normales en una población predominantemente portadora de tumores. Por vía enteral la dosis es de 400 microgramos por día (Shenkin, 1987).

Cianocobalamina: la vitamina B₁₂ es una molécula compleja hidrosoluble que contribuye a la síntesis de ácido (DNA). Se absorbe a nivel de tubo digestivo y sus necesidades diarias se estiman en 2 microgramos por día por vía oral.

Ácido pantoténico: esta vitamina tiene a su cargo una función vital; es componente de la coenzima A, la cual interviene en reacciones metabólicas. La dosis diaria por vía oral es de 4 a 7 mg/día, su deficiencia se manifiesta como fatiga, cefalea, náuseas y cólicos.

8.0 TÉCNICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ENTERAL

El avance en el conocimiento de las necesidades nutricias, y de la fisiología y fisiopatología de las enfermedades ha permitido en el decenio más reciente, el desarrollo y la aplicación de nuevas y mejoras técnicas para la administración de la alimentación enteral; esto comprende nuevos tipos de materiales, más flexibles y de menor calibre, bombas de infusión y una amplia variedad de dietas elementales y poliméricas que permiten cubrir las necesidades metabólicas en la mayoría de los pacientes. Además de la vía oral, el acceso a la vía gastrointestinal para la alimentación enteral puede lograrse desde la parte superior del esófago hasta la porción proximal del yeyuno, siempre y cuando el enfermo mantenga el tubo digestivo funcional. Para tal efecto, se cuenta con diferentes recursos, ya sea por medio de sondas transnasales que es posible colocarlas hasta el estómago, duodeno o yeyuno y que pueden ser instaladas manualmente con “técnica a ciegas”, bajo visión guiada por fluoroscopia, o bien mediante un procedimiento endoscópico (figura No. 5):

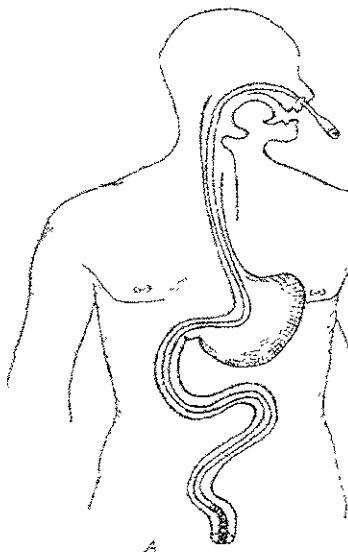


Figura No. 5 Sondas Transnasales

Fuente: Zollinger,R. “Atlas de Cirugía”. Madrid. Ed. Mc Graw Hill. 1990.

Hay también otros recursos: las enterostomías; éstas comprenden la faringostomía, esofagostomía cervical, gastrostomía, duodenostomía y yeyunostomía, las cuales pueden ser realizadas por medio de un procedimiento quirúrgico o por vía percutánea mediante endoscopia. (figura No. 6)

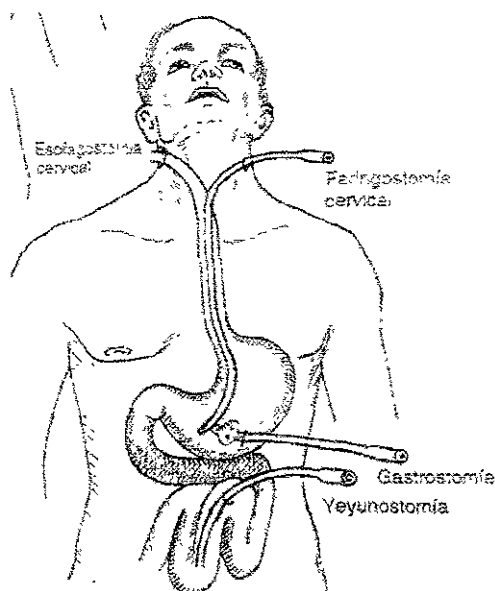


Figura No. 6 Sondas de enterostomía

Fuente: Zollinger,R “Atlas de Cirugía” Madrid Ed Mc Graw Hill 1990.

8.1 SONDAS NASOENTERALES

Hay en la actualidad una gran variedad de tipos de sondas. con guías, con peso en la punta, de uno o doble lumen, etc. Los materiales son de elastómero de silicón o de poliuretano, con un peso en la punta, generalmente de tungsteno. Las sondas con guía pueden ser colocadas “a ciegas”, o bien mediante control fluoroscópico, lo cual permite verificar su paso hasta el yeyuno.

INDICACIONES

El uso racional de la alimentación enteral se basa en el conocimiento de sus efectos fisiológicos sobre la digestión, absorción e interacción sustrato-hormonas.

El apoyo nutricio especializado por la vía enteral está indicado en todos aquellos pacientes en quienes la dieta convencional no cubre los requerimientos calórico-proteicos y que

mantienen un estado funcional suficiente del tubo digestivo. La alimentación enteral se prefiere sobre la parenteral si después de una evaluación clínica se determina que el aparato digestivo puede ser utilizado para tal fin.

Los enfermos cancerosos, candidatos a ser alimentados a través de una vía enteral, pueden incluirse en alguno de los problemas médicos o quirúrgicos como:

Caquexia por cáncer: Abarca un grupo de síntomas que comprenden inanición, anorexia, debilidad, disfunción orgánica y finalmente la muerte. Este tipo de problemas aparece con algunos tumores malignos de cabeza y cuello que impiden la deglución normal, aun con vías gastrointestinales íntegras.

Lesiones de la orofaringe y el esófago: cuando éstas impidan la ingestión oral aunque el resto del tubo digestivo funcione. En lesiones que obstruyen totalmente las vías gastrointestinales superiores, mediante intervención quirúrgica, es posible colocar sondas para gastrostomía o yeyunostomía. La alimentación enteral intensa ayudará a estos pacientes durante la operación, quimioterapia o radioterapia subsecuentes.

Fistulas gastrointestinales de gasto reducido (menores de 500 ml en 24 horas), las cuales son factibles de localizar en esófago, estómago, duodeno o yeyuno proximal; en estos casos, puede efectuarse una derivación del área fistulosa mediante una sonda de alimentación y alimentar al enfermo en un punto distal a la fistula. Basta con que haya una longitud suficiente que permita la absorción de la fórmula dietética

Algunos sujetos con cáncer presentan graves alteraciones del estado nutricio, y éstas pueden atribuirse a efectos del tratamiento anticanceroso. Estos últimos incluyen consecuencias de la intervención quirúrgica, las cuales se relacionan con el tipo de operación y cantidad de tejido reseado, la radioterapia, en la que los problemas dependen de la parte del cuerpo incluida en el campo del tratamiento, cantidad de radiación administrada, duración de la misma y volumen de tejido irradiado.

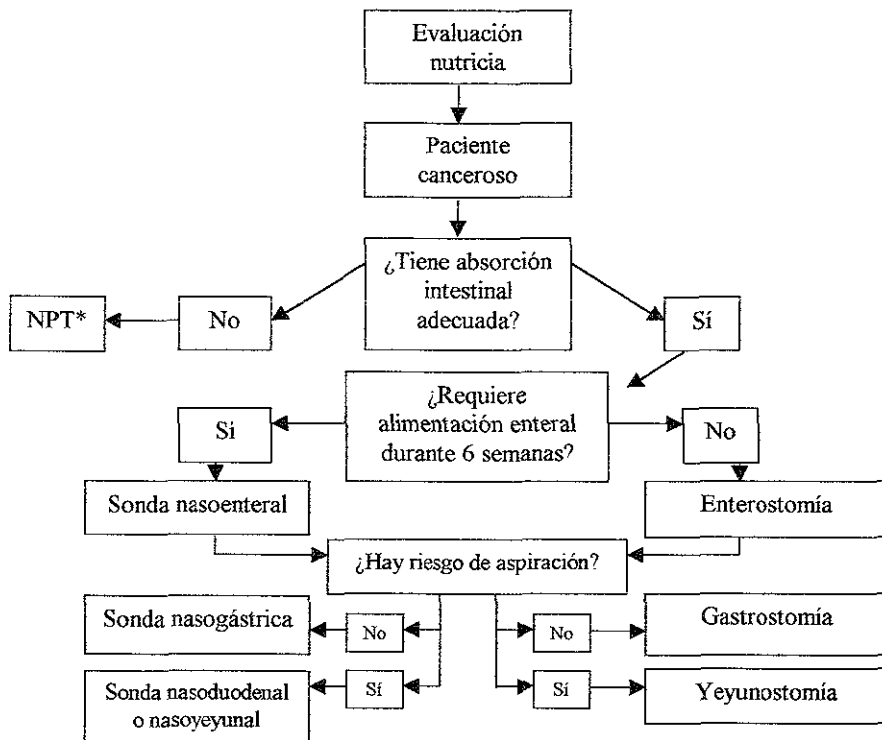
Finalmente los efectos de la quimioterapia, en la cual es bien sabido que los fármacos quimioterapéuticos reducen la ingestión de alimentos. La alimentación puede ser paliativa en enfermos con cáncer irresecable, y esto permite que ellos sean atendidos en el hogar sin menoscabo de su estado nutricio (Bernard, 1988).

Una vez que se ha demostrado que la ingestión voluntaria es inadecuada y se han evaluado las necesidades del paciente para su mantenimiento o repleción, debe decidirse la vía de acceso para administrar los nutrimentos. Aunque la integridad del tubo digestivo no fuera total, bastaría con que existiera una longitud de al menos 100 cm de yeyuno, con integridad funcional o 150 cm de íleon, preferentemente con algún segmento de colon y válvula ileocecal completa para una mejor absorción.

Se prefiere la sonda nasointestinal para alimentación a corto plazo (menos de 4 semanas). Cuando esto no es posible o si los enfermos son incapaces de ingerir nutrimentos durante más de 4 semanas, se indica una sonda de gastrostomía (temporal o permanente), si no hay trastornos del vaciamiento gástrico o reflujo gastroesofágico, y si no existe riesgo de broncoaspiración, de lo contrario se preferirá una yeyunostomía; esto quizá resulte más

cómodo para los enfermos que han de recibir alimentación a largo plazo. Para la selección de vía de acceso enteral en pacientes con cáncer, se presenta en la figura No. 7:

Figura No. 7 Guía para la selección de vía de acceso para alimentación enteral en pacientes con cáncer



Fuente: Bernard. "Manual de Nutrición y atención metabólica en el paciente hospitalario" Madrid. Ed. Mc Graw Hill, 1988.

* NPT es nutrición parenteral total.

CONTRAINDICACIONES

Incluyen alteraciones motoras, anatómicas o funcionales del tubo digestivo como vómito, obstrucción intestinal, íleo grave, obstrucción de salida gástrica, hemorragia de tubo digestivo, anastomosis enterales distales, diarreas incontrolables y cualquier otra alteración en la que se desee reposo intestinal. La alimentación nasogástrica puede estar contraindicada en enfermos que presentan reflujo gastroesofágico. Esta complicación se evita con una sonda nasoyeyunal.

TÉCNICAS PARA INSERTAR SONDAS NASOENTERALES

Antes de iniciar este procedimiento, es necesario explicar al enfermo en qué consiste y la justificación del mismo

Al inicio se coloca al paciente en posición sedente, con el cuello flexionado ligeramente y la cabecera elevada a 45 grados. Se introduce el extremo distal de la sonda, previamente lubricada, por el orificio nasal seleccionado, se dirige hacia la orofaringe y se solicita al enfermo que degluta para facilitar su paso. Cuando se considera que ya está en el estómago, se aspira su contenido y se verifica que efectivamente se encuentre la punta de la sonda en este sitio

Luego, se fija la sonda a la nariz o a la mejilla con cinta adhesiva. En los casos en que se desea que pase la sonda al intestino delgado, se deja al paciente en decúbito derecho durante 30 min para favorecer el paso por gravedad a través del píloro. También es útil administrar 10 mg de metoclopramida intravenosa con el mismo fin

Antes de iniciar la alimentación, es indispensable tener un control radiográfico para verificar el sitio exacto de la punta de la sonda. Los casos en que los enfermos presentan alteraciones del estado de alerta, así como abolición de los reflejos tusígeno y de deglución, se puede colocar la sonda mediante endoscopia, lo cual proporciona la ventaja de que se permite una observación directa del sitio donde ésta queda colocada.

En general las sondas son bien toleradas por los pacientes y es posible dejarlas por varias semanas con los cuidados adecuados (Bernard, 1988)

8.2 ENTEROSTOMIAS CON SONDAS

La alimentación por sonda a través de **enterostomía** puede realizarse en varias localizaciones anatómicas, por ejemplo, en faringe, esófago, estómago, duodeno o yeyuno, aunque las más frecuentemente utilizadas son el estómago y el yeyuno.

De la misma manera que en el caso de la alimentación nasointestinal, los materiales utilizados se han mejorado de manera notable, al igual que se han reducido los calibres de los tubos.

8.2.1 FARINGOSTOMIA Y ESOFAGOSTOMIA CERVICAL

Durante un procedimiento quirúrgico por tumor de cabeza o cuello, puede instalarse en poco tiempo una sonda de alimentación a través de la faringe o esófago cervical y pasarse directamente hacia el estómago

Faringostomía: Técnica. A) Una pinza curva se dirige hacia el seno piriforme, a través de la boca, hacia el lado contrario de la zona mayor o principal de la operación; B) se desplaza hacia abajo del cuerno del hueso hioides, efectuándose entonces una pequeña incisión, por

este orificio se pasa la sonda; C) se dirige al estómago y finalmente se fija a la piel; ilustrada la técnica por la figura No 8:

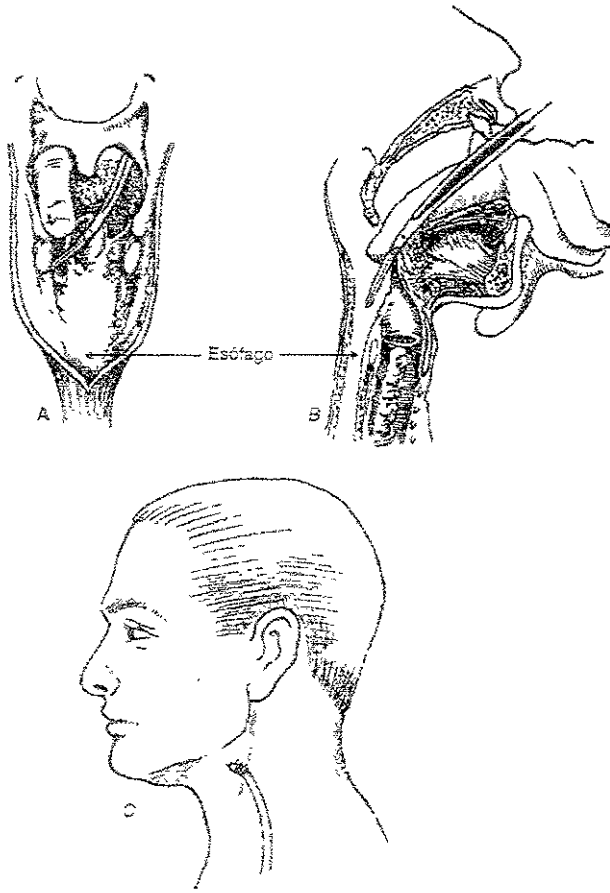


Figura No. 8 Faringostomía

Fuente: Zollinger, R. "Atlas de Cirugía" Madrid. Ed Mc Graw Hill, 1990

Esófagostomía cervical: En el caso de requerirse una esófagostomía; A) se procede a efectuar una incisión en el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo izquierdo, B) músculo y vaina carotídea se retraen lateralmente hasta identificarse el esófago, C) al cual se colocan dos riendas para tracción y se abre en un trayecto de 2 a 3 cm longitudinalmente; D) si se desea un estoma permanente, se sutura la mucosa a la piel y se pasa una sonda a través del estoma hacia el estómago (Rombeau, 1984) Ilustrada la técnica por la figura No 9:

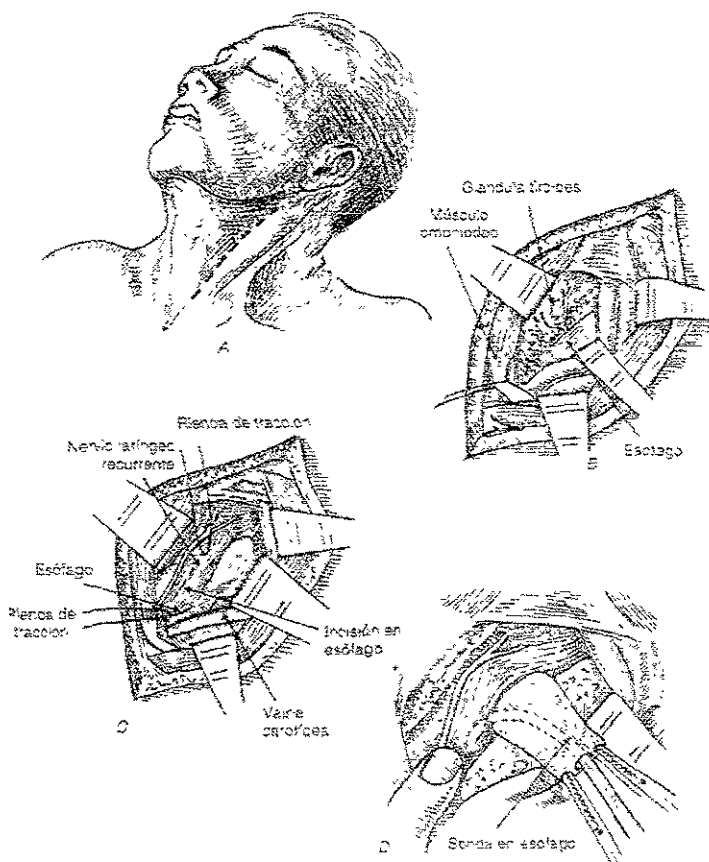


Figura No. 9 Esófagostomía cervical

Fuente: Zollinger, R. "Atlas de Cirugía". Madrid Ed. Mc Graw Hill, 1990

8.2.2 GASTROSTOMIA QUIRÚRGICA

Antes de la realización de algún tipo de procedimiento para gastrostomía, se debe verificar que el enfermo conserve íntegros los reflejos de la tos y deglución, que no posea antecedentes de reflujo gastroesofágico, que el estómago mantenga su vaciamiento y que se encuentre libre de enfermedad.

Hay tres tipos de gastrostomías: de Stamm, de Witzel y de Janeway.

Para realizar cualquiera de éstas, puede utilizarse anestesia local, regional o general. Casi siempre se prefiere una incisión en la línea media y alta del abdomen para que la sonda pueda colocarse lateralmente y lejos de la incisión primaria, así como del borde costal, como se muestra en la figura No. 10-A

Gastrostomía de Stamm: se toma la parte media de la pared gástrica anterior con pinzas de Babcock, se incide en ángulo recto con el eje mayor del estómago (figura 10-B) y, a través de ésta, se introduce una sonda “en hongo” de Malecot o Foley 18 o 20 French (Fr). Alrededor de la sonda se coloca una jareta en “bolsa de tabaco”, y la pared gástrica debe quedar invertida (figura 10-C).

Se procede a realizar otra incisión por transfixión, lejos de la primera, hacia el lado izquierdo de la línea media para sacar por contraabertura la sonda, sin tensión y se fija la pared gástrica al peritoneo alrededor de la sonda (figura 10-D). Este tipo de gastrostomía es únicamente temporal, la más simple y frecuentemente utilizada.

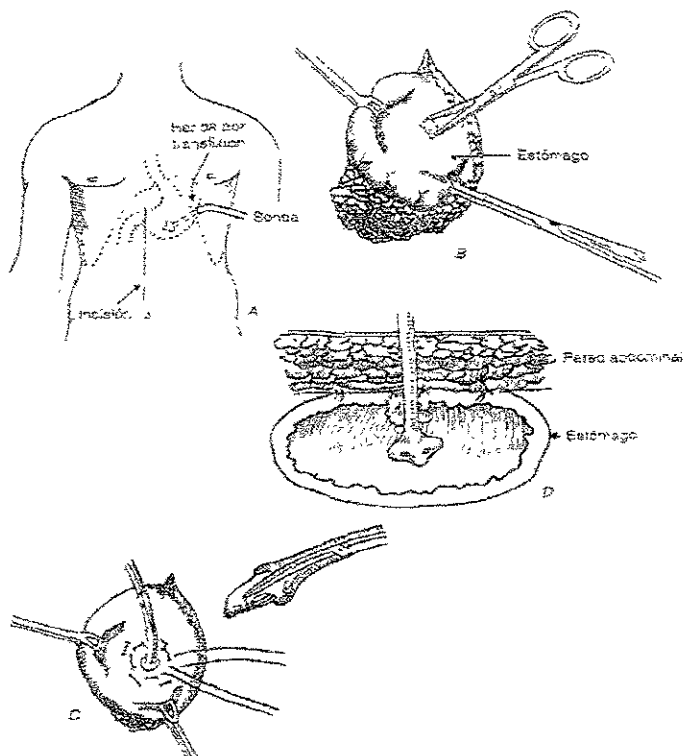


Figura No. 10 Gastrostomía de Stamm

Fuente: Zollinger, R. "Atlas de Cirugía". Madrid Ed. Mc Graw Hill, 1990.

Gastrostomía de Witzel: es similar a la tipo Stamm, sin embargo, en ésta se hace una incisión seromuscular en el estómago (figura 11-A) y se realiza un túnel en un trayecto de 5 a 7 cm (figura 11-B).

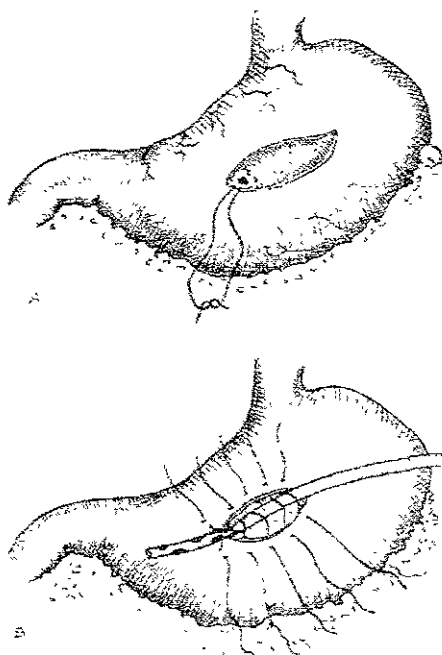


Figura No. 11 Gastrostomía de Witzel

Fuente: Zollinger, R. "Atlas de Cirugía" Madrid. Ed Mc Graw Hill, 1990

Gastrostomía de Janeway: es un tipo de gastrostomía permanente. En la cara anterior del estómago se corta un colgajo rectangular, con la base cerca de la curva mayor (figura 12-A). Se tira hacia abajo el colgajo y la sonda se coloca a lo largo de la superficie interna de éste (figura 12-B). Se cierra la mucosa con sutura continua y enseguida la capa seromuscular también con sutura continua (figura 12-C). Se fija, de la misma manera que las anteriores, la pared anterior del estómago al peritoneo y se cierra la pared abdominal del modo habitual (figura 12-D), (Zollinger, 1990).

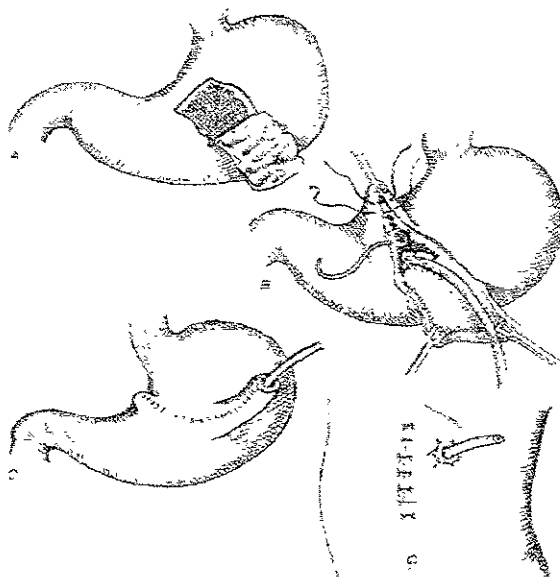


Figura No. 12 Gastrostomía de Janeway

Fuente: Zollinger, R. "Atlas de Cirugía". Madrid Ed. Mc Graw Hill, 1990.

Gastrostomía percutánea endoscópica: en 1981, Ponsky describió un método para instalar una sonda de gastrostomía por medio de endoscopia sin la necesidad de una laparotomía, y que actualmente se ha difundido ampliamente con buenos resultados, cuya indicación principal es la alimentación enteral.

Constituye un método rápido, no requiere de anestesia general ni de quirófano, se realiza en la cama del enfermo o en la unidad de endoscopias y se recomienda para los pacientes que requieren de asistencia alimentaria por un lapso mayor a 6 semanas. Este procedimiento debe llevarlo a cabo un endoscopista experimentado para disminuir el riesgo de complicaciones (Gauderer, 1983)

Por esta técnica se utiliza sedación o anestesia local; se colocan campos estériles y se realiza una pan endoscopia para evaluar la colocación de la sonda. Se identifica la cámara gástrica con transiluminación, digitándose (identificación mediante los dedos) la pared abdominal para dicho objetivo. Una vez identificada la cámara gástrica, se infiltra lidocaína al 1% y se incide 2 a 3 mm para posteriormente puncionar con aguja del número 17 de anestesia para punción epidural (figura 13-A).

Se identifica dentro del estómago y se pasa un hilo nylon del número uno (figura 13-B) (cordel para pescar), que se toma con pinza de biopsia y se extrae por la cavidad oral. Ya en este lugar se procede a anudar el cabo de la sonda de Pezzer del número 18 o 20 Fr (figura

13-C), previamente preparada para la gastrostomía, se corta el exceso de largo y se aplican topes transversales con restos de la misma sonda.

Para pasarla por medio de punción se aplica en el extremo una punta de micro pipeta de laboratorio, la cual se arrastra hasta el estómago para salir por la pared abdominal mediante punción percutánea inversa (figura 13-D y 13-E), (Suárez, 1992).

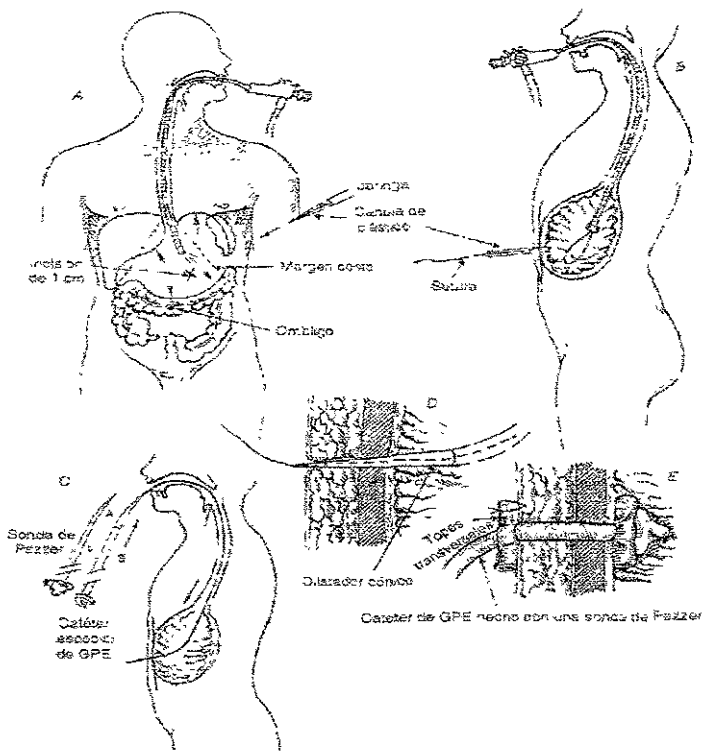


Figura No. 13 Gastrostomía percutánea endoscópica

Hay varios informes en la literatura especializada en los que ambas técnicas de gastrostomía endoscópica percutánea se comparan con la gastrostomía por laparotomía y se concluye que la primera es mejor, ya que requiere menor tiempo (15 a 20 min. o 30 a 60 min. de gastrostomía quirúrgica), costo y morbilidad menores (Farca, 1990).

8.2.3 YEYUNOSTOMIA QUIRÚRGICA

Puede realizarse como procedimiento primario, aunque habitualmente se lleva a cabo al término de otra intervención abdominal. Debido a que es relativamente inocua y sólo toma unos pocos minutos más para efectuarla, se puede realizar de manera profiláctica en enfermos sometidos a procedimientos abdominales o torácicos mayores, en quienes el cirujano considera que el paciente requerirá de apoyo nutricional por esta vía (Fenig, 1990).

La decisión de realizar una yeyunostomía en lugar de una gastrostomía depende de varios factores. función gástrica, duración estimada del apoyo nutricional y condiciones del enfermo. Para la colocación de la sonda de yeyunostomía puede utilizarse algún equipo comercial y se prefiere efectuarla mediante la técnica convencional de Witzel

Técnica se introduce el trocar en la pared intestinal, sobre su borde antimesentérico, en sentido aboral, aproximadamente a 30 o 40 cm del ligamento de Treitz o de la última anastomosis. El trocar se avanza unos 5 cm en la capa seromuscular (figura 14-A) y finalmente se introduce a la luz intestinal. Posteriormente se pasa el catéter de silicona a través del trocar, dejando aproximadamente 40 cm de catéter en la luz intestinal, 5 cm en el túnel seromuscular y 15 cm en el exterior (figura 14-B)

Se retira el trocar, se fija en tubo a la pared intestinal con una jareta de seda del número tres ceros (figura 14-C), se perfora la pared abdominal con el segundo trocar para exteriorizar el catéter (figura 14-D) y se fija el asa al peritoneo con un punto de seda y el tubo a la pared abdominal con el mismo material (figura 14-E)

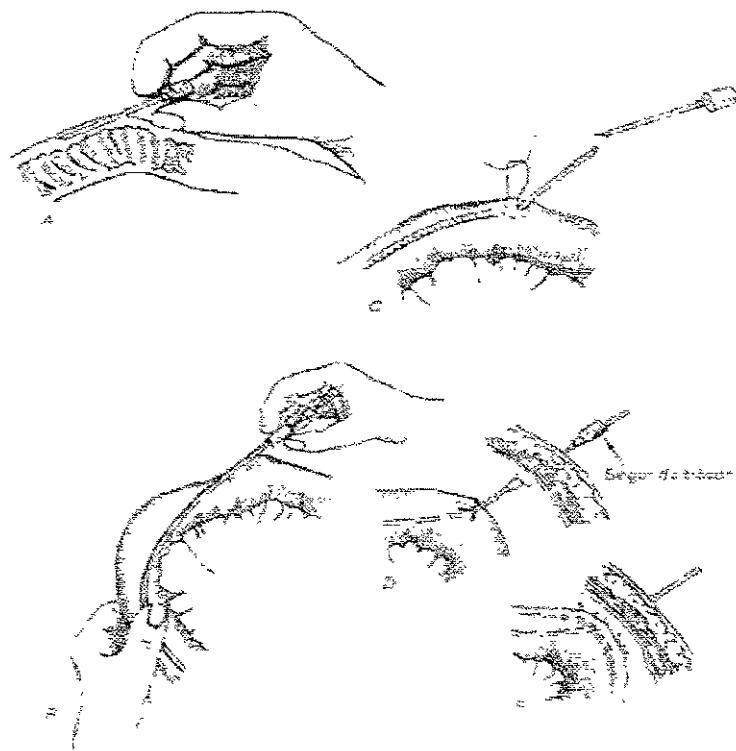


Figura No. 14 Yeyunostomía de Witzel

8.2.4 VEYUNOSTOMIA PERCUTANEA ENDOSCOPICA

A este procedimiento originalmente descrito por Ponsky y Gauderer (Ponsky, 1984), subsecuentemente se le han hecho modificaciones en las que se utiliza la gastrostomía como sitio de entrada para la sonda de yeyunostomía. Es una técnica conveniente para alimentación enteral (figura No 15) (Chung, 1987).

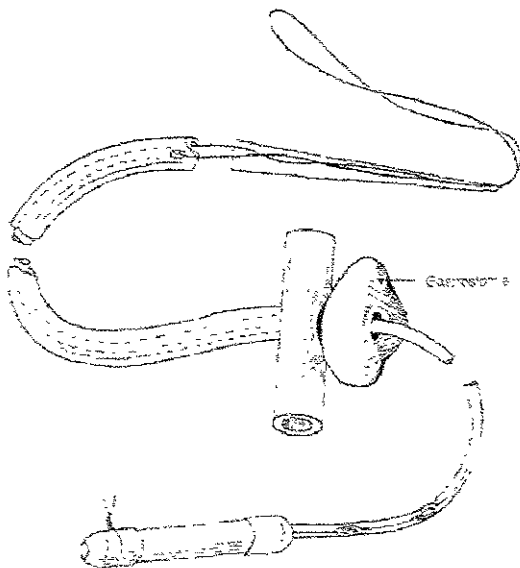


Figura No. 15 Gastrostomía percutánea endoscópica (para sonda de yeyunostomía)

8.3 CUIDADOS

Al igual que las sondas nasointerales siempre se debe tener un control radiográfico previo a su uso. Es necesario buscar de manera intencional dolor abdominal, diarrea o distensión abdominal que sugieran alguna complicación. Ha de vigilarse que la sonda se mantenga en su sitio midiendo su extremo externo regularmente; siempre se recomienda también irrigar el catéter con pequeñas cantidades de agua luego de usarlo para evitar su oclusión. Se deben tener los cuidados propios de la piel, vigilando que no haya fuga de la mezcla a través de la periferia de la sonda o escoriaciones ocasionadas por la misma.

8.4 VENTAJAS

Hay suficientes pruebas que apoyan el hecho de que la alimentación administrada a través de una vía enteral es superior a la parenteral en varios aspectos. La primera tiene la ventaja de mantener la integridad gastrointestinal debido al estímulo trófico de los sustratos sobre

los tejidos; esto se ha demostrado mediante el peso intestinal, actividad de disacaridasas, el engrosamiento de la mucosa y la proliferación celular del epitelio.

Utilizar una vía enteral preserva el ciclo fisiológico normal de absorción, metabolismo, distribución y utilización de los sustratos, situación que se refleja en una mayor retención de nitrógeno comparado con la alimentación parenteral. Por otra parte, es una terapéutica más segura, ya que no requiere de un acceso venoso central con las complicaciones y limitaciones propias de éste; asimismo, en general es más barata y de más fácil administración que la alimentación parenteral, por lo que el personal que la maneja se puede adiestrar en poco tiempo.

Finalmente, estas ventajas permiten el uso de cualquier vía enteral de forma domiciliaria y adiestrar a los familiares para su uso y cuidados.

8.5 DESVENTAJAS

Afortunadamente la utilización del tubo digestivo para nutrir a un paciente tiene un riesgo reducido debido a la escasa frecuencia de complicaciones graves. Los problemas que se presentan pueden ser secundarios a intolerancia al tipo de dieta administrado; por ejemplo, diarrea, distensión o estreñimiento, o bien deberse a que las sondas se desplacen, obstruyan o se rompan (figura No. 16), pero en general estas complicaciones son de fácil solución y no ponen en peligro la vida del enfermo.

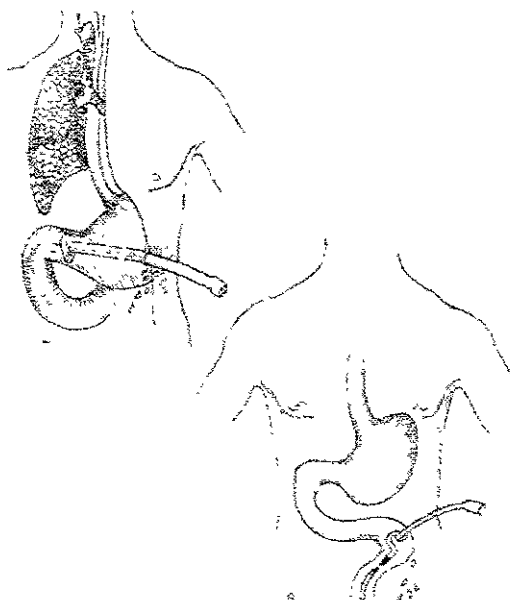


Figura No. 16 Complicaciones de las enterostomías

9.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE FORMULAS PARA ALIMENTACIÓN ENTERAL

La alimentación enteral se ha definido como la administración de dietas en forma líquida al aparato digestivo, ya sea por vía oral o por sondas (Whitney, 1991). La administración de nutrimentos hacia el tubo digestivo mediante sondas se ha registrado desde 1598 (Gordon, 1981) y en los últimos años se promovió el uso de ella en pacientes con inanición prolongada (Weinsier, 1989).

En los sujetos con tumores, el apoyo nutricio se torna particularmente importante; la literatura refiere que un porcentaje muy grande de estos individuos están desnutridos, y que la caquexia por cáncer se halla entre las causas más comunes de muerte por enfermedades neoplásica (Athanasios, 1984).

La caquexia representa una amplia gama de anomalías metabólicas nutricias en más de 50% de los pacientes con cáncer al momento de su diagnóstico y se caracteriza por anorexia y alteraciones metabólicas con consumo tisular del huésped. Los factores que contribuyen a estos problemas incluyen aspectos locales del tumor, así como efectos sistemáticos de la enfermedad maligna que pueden suprimir el apetito a nivel central, aumentar el metabolismo basal o alterar la utilización de sustratos sistémicos o locales relacionados con el cáncer o los tratamientos oncológicos (Langstein, 1991).

En 1954, Waterhouse observó que los enfermos con cáncer presentaban poca ingestión de alimentos y saciedad temprana; esto lo llevó a proponer la alimentación enteral como tratamiento nutricio en este grupo especial de sujetos (Weinsier, 1989).

Actualmente se reconoce el beneficio de la terapéutica nutricia en el tratamiento del cáncer. La alimentación enteral por medio de sonda ofrece una alternativa que provee los requerimientos de nutrimentos de aquellos individuos que no pueden tener una ingestión normal. Así las modernas técnicas permiten el acceso al estómago o al intestino delgado; además hay una amplia variedad de dietas, las cuales pueden ser ajustadas dependiendo de múltiples factores relacionados con la neoplasia:

- Los efectos locales y sistémicos de éstas en los órganos involucrados.
- Los requerimientos nutricios, de la etapa del cáncer.
- La cronicidad
- Las limitaciones metabólicas
- Las alergias alimentarias, así como del grado de afección del aparato digestivo y sus funciones.
- Las enfermedades previas o concomitantes.
- Tipo de manejo oncológico (quimioterapia, radioterapia o cirugía)
- Estado del paciente antes del tratamiento anticáncer.
- Las secuelas o curación del mismo.
- La terapéutica paliativa que tiene como objetivo obtener una adecuada calidad de vida (Inoue, 1989).

Hay otros parámetros muy importantes relacionados con la administración de dietas mediante sondas como son los sociales (acceso a cuidados, apoyo familiar o de instituciones), los relacionados con el sujeto (edad, antecedentes socioculturales, sistema de apoyo social, creencias en cuanto a la salud, grado de realización), los aspectos psicológicos (depresión, factor muy importante en estos individuos, ansiedad, actitud ante la vida, aceptación de la terapéutica) y un aspecto muy importante, el económico, ya que ha de evaluarse con cuidado si el paciente tiene acceso a la cobertura de una institución de salud o se atiende en forma privada; en ambos casos, el costo del apoyo nutricional es elevado, pero su beneficio lo vale.

Con los datos anteriores es posible determinar la vía de administración y la fórmula más adecuada para cada enfermo.

9.1 TIPOS DE FORMULAS ENTERALES

El número de fórmulas disponibles para la alimentación humana en forma oral o por sonda es muy amplio. Las fórmulas designadas para cubrir una variedad de necesidades médico-nutricias pueden emplearse solas o modificarse utilizando otros suplementos para cumplir un amplio espectro de necesidades (Whitney, 1991).

Las condiciones nutricias específicas de cada paciente identificadas a través de una asesoría nutricional cuidadosa y de los múltiples factores antes mencionados, determina la fórmula más apropiada para la alimentación enteral.

El uso de alimentos licuados de dietas domésticas para administrarse por sonda enteral tiene ciertas desventajas con respecto a las fórmulas comerciales. La preparación de alimentos en una mezcla genera a nivel doméstico una solución viscosa que sólo puede ser administrada a través de sondas de grueso calibre. Han de tomarse medidas preventivas para evitar la obstrucción de sondas de pequeño calibre, por ejemplo, limpieza después de cada toma con una solución de irrigación y adición de papaina para que no haya precipitación de proteínas, así como usar bomba de infusión y fórmulas poliméricas, colocar la sonda en un pH mayor de 5 (intestino) y vigilar de manera muy constante.

Otro problema que se plantea en las dietas domésticas, incluye el crecimiento bacteriano y la escasa homogeneización de los nutrientes que la componen; el primer punto puede resolverse si se emplea agua estéril. La formación de un centro de preparación de fórmulas enterales "domésticas" en cada hospital, evita la contaminación; además la administración de dietas de este tipo no debe prolongarse por periodos mayores a seis horas.

El segundo punto se resuelve con la adición de suplementos nutricios con vitaminas, minerales y oligominerales. Las mezclas preparadas para la alimentación enteral completa o no modificadas, pueden estar contraindicadas en individuos con problemas de digestión y absorción, quienes necesitan varios nutrientes predigeridos.

En comparación, las fórmulas comerciales son estériles, homogéneas, pueden pasar a través de una sonda de calibre pequeño, poseen una correcta mezcla de nutrientes intactos o predigeridos, son fáciles de preparar.

La selección y administración de cada fórmula requiere de un conocimiento exacto de su composición, de los factores antes mencionados, así como la capacidad digestiva y de absorción del sujeto. Los tipos y cantidad de cada nutrimento determinan el grado de absorción y tolerancia a la fórmula, por ejemplo, proteína intacta o proteína hidrolizada, así como sus características físicas como la osmolaridad.

Para la correcta selección de la fórmula es necesario responder a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la capacidad digestiva y de absorción del individuo?, ¿Qué efecto tendrá la fórmula seleccionada sobre la función gastrointestinal?, ¿Qué otros factores de la neoplasia o de sus tratamientos intervienen?, ¿Qué factores sociales, psicológicos, económicos y del paciente existen?

9.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS FÓRMULAS ENTERALES

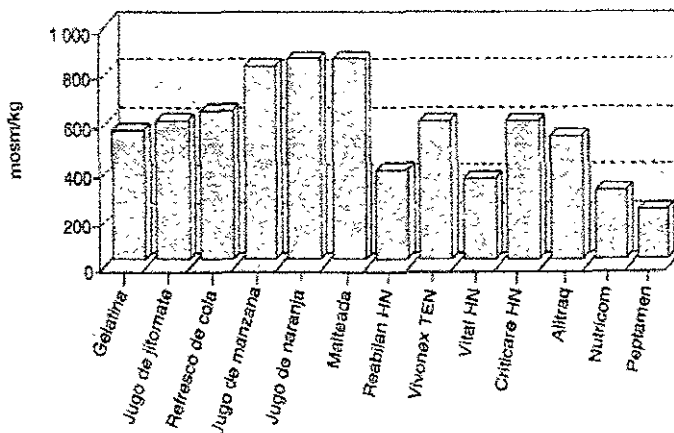
Las características de las fórmulas de apoyo nutricional de administración enteral pueden ser de tres tipos

- **Primarias:** costo, contenido proteico, densidad calórica y forma de administración
- **Secundarias:** contenido de lactosa, complejidad, fuente de proteínas, contenido y fuente de lípidos, fuente de fibra, cantidad de electrolitos, cantidad de nutrimentos inorgánicos, presentación en polvo y líquida, osmolaridad y estudios clínicos que apoyen el uso de la fórmula
- **Triviales:** fuente de hidratos de carbono, contenido de vitaminas, métodos de preparación

Una característica importante es la osmolaridad, está en función del número y tamaño de las moléculas y partículas iónicas presentes en un volumen dado. Estas partículas incluyen electrolitos, minerales, hidratos de carbono, proteínas y aminoácidos. La osmolaridad no es un factor determinante en la selección de las fórmulas, ya que, por ejemplo, las diarreas casi siempre son secundarias al uso de antibióticos, medicamentos estimulantes de la motilidad intestinal, alergias intestinales, forma de administración y velocidad del paso de la solución.

Cabe mencionar que una baja osmolaridad no contribuirá a ser un factor más que provoque diarreas críticas en el paciente, mostrando una comparación de osmolaridades entre diferentes dietas enterales y alimentos usuales en la figura No 17:

Figura No. 17 Comparación de osmolaridades entre dietas enterales y alimentos domésticos



Fuente: Rombeau. 1990. Enteral and tube feeding. Clinical Nutrition. Philadelphia;13:12-13

Otra característica es la densidad energética que puede alterar la tolerancia de los enfermos alimentados por medio de sonda, mediante sus efectos en el vaciamiento gástrico. La cantidad de nutrimentos quizás afecte la tolerancia de las distintas fórmulas.

9.3 INDICACIONES DE LAS FORMULAS ENTERALES

Han sido propuestas muchas clasificaciones de fórmulas; aquí se refieren dos tipos.

- **Fórmula intacta:** que contiene proteínas, hidratos de carbono y grasas de alto peso molecular. Esta presenta pequeñas moléculas de proteína aislada o mezclas poliméricas licuadas, y puede ser elaborada en combinación con productos comerciales, de los cuales por lo regular la contienen los purés de carne, de vegetales, la fruta, la leche y el almidón con vitaminas y minerales que se adicionan según sea necesario. Las fórmulas intactas son mejores para enfermos que pueden digerir y absorber nutrimentos sin dificultad, mostrando a continuación algunas marcas de fórmulas enterales comerciales y sus características técnicas en el cuadro No 4:

Cuadro No. 4

Fórmulas Poliméricas Estándar

Producto carbono g/L kcal/ml	Hidratos de g/L	Lípidos g/L	Proteínas energética	Densidad mosm/kg	Osmolaridad
Ensure liq (Abbot)	145	37	40	1.06	470
Ensure pvo.	145	37	37	1.06	379
Ensure plus	200	50	62	1.5	650
Nutren (Clintec)	38	127	40	1.00	340
Ensure fibra	162	37.2	39.8	1.1	480
Nutren fibra	127	38	40	1.0	373

Fuente: Manual de Introducción a la Nutrición Clínica. Nestle México, S.A de C.V 1998.

- **Fórmulas hidrolizadas:** estas se encuentran disponibles para uso inmediato en forma líquida y como concentrado en polvo, es decir, una fórmula hidrolizada ofrece al paciente con cáncer, acceso directo a péptidos o aminoácidos facilitando su absorción. A continuación se presentan marcas de fórmulas comerciales y características técnicas, en el cuadro No 5:

Cuadro No. 5

Fórmulas Hidrolizadas

Producto	Proteínas g/L	Lípidos g/L	Hidratos de carbono g/L	Densidad energética kcal/ml	Osmolaridad mosm/kg
Vital HN (Abbott)	41	10.8	184	1.0	500
Peptamen (Clintec)	40	39	127	1.0	270
Criticare HN (Mead Johnson)	38	30	222	1.0	650

Fuente: Manual de Introducción a la Nutrición Clínica. Nestle México, S.A de C.V 1998.

Las fórmulas estándar aportan cerca de 1 kcal/ml; en otras fórmulas se encuentra 1.5 a 2 kcal /ml, las cuales se denominan de alta densidad energética y además poseen mayor concentración proteica que la estándar en un volumen menor, ideales para pacientes con restricción de líquidos y requerimientos energéticos y proteicos aumentados, como ocurre en el sujeto con cáncer y sus múltiples complicaciones.

Otras fórmulas especiales ofrecen los requerimientos nutricios específicos para sujetos con enfermedades tales como hepatopatías, neumopatías, cardiopatías, *Diabetes Mellitas* e inmunodeficiencias, quienes necesitan distintas proporciones de proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, oligominerales, vitaminas y agua.

En el paciente con cáncer, al cual se considera como inmunodeficiente, en general se utilizan fórmulas especiales hiperproteicas que contienen aminoácidos como arginina, glutamina y aminoácidos ramificados (leucina, isoleucina y valina), así como taurina o lípidos omega-3, de cadena mediana, nucleótidos y fibra con ácidos grasos de cadena corta. En este tipo de enfermos, también se emplean fórmulas que poseen mayores cantidades de selenio, zinc, hierro y vitaminas A y C, los cuales son sustratos relacionados con la protección de la "barrera intestinal" y se requieren para la inmunestimulación ya que en los pacientes con cáncer generalmente hay infecciones sistémicas por hongos, bacterias y virus porque son pacientes inmunodeprimidos, dado que son sometidos casi siempre a tratamientos oncológicos inmunosupresores como la quimioterapia, radioterapia e intervenciones quirúrgicas

Cada día hay más fórmulas comerciales, por lo que el personal que se adentre en el campo de la alimentación ha de estar preparado para conocer el contenido de éstas, este conocimiento ha de relacionarse con la experiencia y sentido común con objeto de adaptar cada una de dichas fórmulas comerciales al tipo de enfermo, trastorno de base y los otros factores ya mencionados, mostrando su clasificación comercial en el cuadro No. 6:

Cuadro No. 6

Clasificación de las fórmulas enterales comerciales

Fórmulas intactas	Polimérica estándar	Ensure en polvo (Abbott) Ensure plus Nutren (Clintec) Isocal (Mead Johnson) Nutren 1 5 Nutren 2 0 Deliver (Mead Johnson)
	Polimérica estándar con fibra	Ensure con fibra (Abbott) Jevity (Abbott) Enrich (Abbott) Nutren 1.0 fibra (Clintec) Sustacal fibra (M Johnson) Ultracal (Mead Johnson)
	Polimérica especializada	Replete (Clintec) Traumacal (Mead Johnson) Pulmocare (Abbott) Glucerna (Abbott) Suplena (Abbott)
Fórmulas hidrolizadas	Elementales Semielementales	Vital HN (Abbott) Peptamen (Clintec) Criticare HN (M. Johnson)

Fuente: Manual de Introducción a la Nutrición Clínica. Nestlé México, S.A de C.V 1998.

9.4 COMPOSICIÓN NUTRICIA DE LAS FORMULAS ENTERALES

El sistema digestivo es la puerta por la cual entran al organismo las sustancias nutritivas como: las proteínas, grasas y carbohidratos, los cuales son degradados o digeridos hasta unidades absorbibles. En la figura 18 se muestra las partes que integran al aparato digestivo

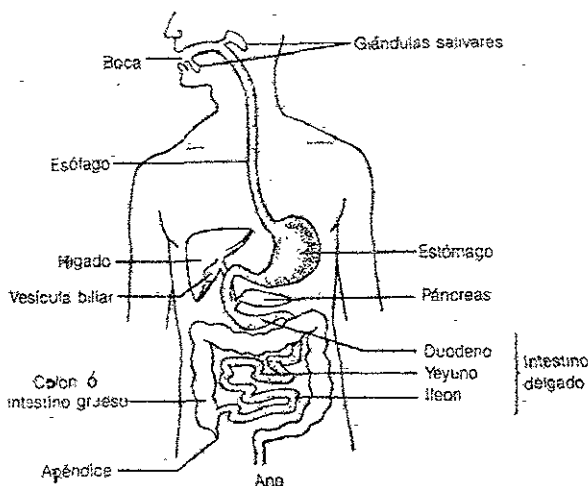


Figura No. 18 Diagrama del Aparato Digestivo

Fuente: Jacob Anatomía y Fisiología Humana. México,, 1982.

El alimento en la boca es triturado mecánicamente por masticación, formando la mezcla y humectación del alimento con la saliva. Una vez que ésta ha sido deglutida llega al estómago a través del esófago, donde se pone en contacto con el jugo gástrico, el cual es producido por la mucosa gástrica en respuesta a los mismos estímulos que incrementan la producción de saliva, donde continúa su disgregación mecánica como resultado de las contracciones del estómago

El jugo gástrico contiene tres constituyentes:

- Una enzima, la pepsina, que comienza con la digestión de las proteínas.
- De un 0.2 a un 0.4% de ácido clorhídrico que destruye la mayor parte de las bacterias presentes en la comida y el agua. Además proporciona las condiciones de acidez para que la pepsina sea activada.
- “Factor intrínseco”, necesario para la posterior absorción de la vitamina B₁₂.

En el intestino delgado tiene lugar la parte principal de la digestión y la absorción. En el duodeno se secretan los jugos digestivos sobre la mezcla de alimento, los cuales provienen de tres fuentes:

- La bilis, producida en el hígado y almacenada en la vesícula biliar, las sales biliares emulsionan la grasa en forma de gotitas microscópicas para que pueda ser digerida.
- El jugo pancreático, secretado por el páncreas, esta secreción alcalina neutraliza la acidez del quimo y contiene una serie de enzimas que degradan las grasas, proteínas y carbohidratos hasta sus componentes más simples. Las más importantes son: la lipasa, que hidroliza los ácidos grasos de los triglicéridos que constituyen las grasas, la tripsina y quimiotripsina, que hidrolizan las proteínas hasta aminoácidos y la amilasa que hidroliza el almidón a maltosa.
- Los jugos intestinales, procedentes de la mucosa de la pared del intestino delgado que contiene enzimas digestivas. La fase final de la digestión tiene lugar en la pared intestinal tras la absorción, cuando los péptidos son hidrolizados a aminoácidos, la maltosa convertida en glucosa por la maltasa, la sacarosa en glucosa, la fructosa por la invertasa, la lactosa en glucosa y la galactosa por la lactasa.

En el intestino grueso las sustancias que han resistido la digestión hasta el momento, pueden ser utilizadas como sustrato por las bacterias presentes en el intestino grueso (colon), las cuales pueden degradar parte de la celulosa y de otros componentes de la fibra dietética y sintetizar vitaminas del grupo B y vitamina K.

En cuanto al proceso de absorción no se produce significativamente a través de la mucosa de la cavidad oral. En el estómago las sustancias como el agua, el alcohol, los azúcares, minerales solubles y las vitaminas hidrosolubles pueden atravesar la mucosa gástrica y pasar a la sangre en pequeñas cantidades.

En el intestino delgado se realiza casi toda la absorción de los nutrientes a través de las paredes del intestino. La mayor parte del agua, alcohol, azúcares, minerales y vitaminas hidrosolubles se absorben también aquí, así como los productos de la digestión de los nutrientes energéticos, esto es

- Los péptidos y aminoácidos resultantes de la digestión de las proteínas
- Los ácidos grasos resultantes de la digestión del almidón.
- Los disacáridos de la de carbohidratos.

Las vitaminas liposolubles se absorben junto con los ácidos grasos. La superficie de la pared intestinal presenta numerosas vellosidades, que ofrecen una gran superficie para la absorción. Este proceso tiene lugar tanto pasiva (por difusión) como activamente, es decir, cuando nutrientes son incorporados a células que ya los contienen en una elevada concentración. En el intestino grueso las funciones son la absorción de agua a partir del residuo que llega del intestino delgado y el almacenamiento de las heces resultantes hasta su excreción a través del ano (Ganong, 1984).

Hidratos de carbono: éstos son componentes importantes de las fórmulas comerciales, ya que son fácilmente digeridos y absorbidos con excepción de la lactosa, aunque en general todas las dietas comerciales están libres de lactosa. La secuencia química del almidón contribuye a las características de osmolaridad, dulzura y digestibilidad. Casi siempre las cadenas largas de hidratos de carbono ejercen menos presión osmótica, proporcionan sabor menos dulce y requieren mayor digestión que otras más pequeñas (Talbot, 1991).

Polisacáridos y oligosacáridos: la hidrólisis del almidón da como resultado polímeros de glucosa de largas cadenas intermedias, dextrinas, maltosa y finalmente glucosa. Los oligosacáridos son polímeros de glucosa de dos a 10 unidades de longitud. Los polisacáridos son polímeros de glucosa de más de 10 unidades de longitud. La hidrólisis del almidón oligosacáridos incrementa su solubilidad

Una fuente común de hidratos de carbono preparados con esta técnica es el jarabe de maíz sólido, el cual, cuando se hidroliza cede grandes porcentajes de glucosa, maltosa, isomaltosa y triosa.

Las ventajas al emplear polímeros de glucosa en una fórmula, se indican a continuación:

- El peso molecular de éstos es aproximadamente de 1000, lo cual los hace más solubles que el almidón, pero contribuyen cinco veces menos que la glucosa pura (180 PM) a la carga osmótica de la fórmula.
- Los polímeros de glucosa son rápidamente hidrolizados en el intestino por las mismas enzimas pancreáticas que hidrolizan las moléculas de almidón. Los polímeros de glucosa aumentan la absorción de calcio, magnesio y zinc en el ayuno.

Disacáridos: éstos se encuentran en las dietas normales y fórmulas sin lactosa, sacarosa y en productos de digestión parcial del almidón, dextrinas y maltosa. Estos disacáridos requieren de la acción de disacaridasas específicas en las vellosidades de la mucosa del intestino delgado para la hidrólisis de sus componentes monosacáridos glucosa, galactosa y fructuosa antes de ser absorbidos. Las deficiencias primarias de disacaridasas casi nunca se presentan y su deficiencia puede ser debida a malabsorción.

Glucosa: las fórmulas que tienen glucosa pura como única fuente de hidratos de carbono, son más dulces e hipertónicas. La capacidad digestiva no deteriora las propiedades de la glucosa, ya que ésta no requiere hidrólisis y su tolerancia puede ser limitada por la capacidad de absorción del intestino delgado (Carmon, 1991).

Fibra: una definición, comprende aquellas plantas, polisacáridos y ligninas que son resistentes a la hidrólisis de las enzimas digestivas humanas; las enzimas intestinales digieren sólo almidón y glucógeno. Otros polisacáridos clasificados como ligninas, celulosa y hemicelulosa, componen la fibra dietética y no pueden ser digeridas por la acción enzimática en los seres humanos. Sin embargo, la celulosa y los polisacáridos no celulósicos son degradados en varios grados por enzimas bacterianas que habitan en el colon.

El componente no celulósico está constituido por pectina, gomas, mucílagos y algas polisacáridas. Estos polisacáridos son rápidamente metabolizados por las enzimas bacterianas de pequeñas cadenas de ácidos grasos de cadena corta, aminoácidos, bióxido de carbono, hidrógeno, metano y agua. Esta fibra es adicionada a fórmulas comerciales, las cuales se componen básicamente de fibra no celulósica en agua y proporcionan 2 kcal/g. La mayoría de las fórmulas complementadas con fibra contienen 5 a 14 g de fibra dietética por litro. La recomendación es de 25 g por cada 1000 kcal

Proteínas: la molécula de proteínas es un polímero de aminoácidos unidos por enlace peptídico. Los péptidos son estructuras de menos de 100 aminoácidos de unión peptídica en longitud y son clasificados algunas veces a partir de sus configuraciones espaciales y son fundamentalmente las unidades estructurales de las proteínas.

El componente crucial de una proteína es el nitrógeno, el cual constituye aproximadamente 16% de la misma (1 g de nitrógeno = 6.25 g de proteína; esta última variable se obtiene de dividir 100 mg de proteínas entre 16% del contenido de nitrógeno) (Athanasios, 1984)

La proteína de fórmulas enterales puede presentarse en la forma intacta, parcialmente hidrolizada o como aminoácidos cristalinos

La proteína intacta e hidrolizada requiere digestión parcial en el intestino a polipéptidos, tripéptidos, dipéptidos y en aminoácidos libres. La digestión empieza en el estómago con la acción de pepsinas y continúa en el intestino delgado proximal por la acción específica de enzimas pancreáticas como tripsina, quimiotripsina, aminopeptidasa y carboxipeptidasa.

El conocimiento de la fuente proteica (caseína, lactoalbúmina, clara de huevo) y del tamaño de la misma, sea proteína hidrolizada o intacta o como aminoácidos de la proteína en varias fórmulas, es esencial cuando se prescriben dietas para problemas individuales en la digestión de las proteínas.

Grasas: las mejores fuentes de grasa para las fórmulas enterales son la mantequilla, la grasa de la leche, el aceite de maíz, de soya y de girasol. La grasa es insoluble en agua, por tal motivo debe ser emulsificada e hidrolizada a ácidos grasos libres y monoglicéridos con la subsecuente formación de micelas. Este proceso requiere de ácidos biliares y enzimas pancreáticas. Una vez absorbidos dentro de la célula intestinal, los ácidos grasos y monoglicéridos son entonces reesterificados como triglicéridos y fosfolípidos y se transportan como lipoproteínas en la sangre o ingresan inicialmente a la circulación linfática.

Ácidos grasos indispensables: los ácidos grasos indispensables, linoleico y linolenico, se encuentran en los aceites vegetales. La deficiencia de éstos en individuos que están recibiendo alimentación enteral es poco probable. Los requerimientos estimados de los ácidos grasos indispensables, especialmente el ácido linoleico es aproximadamente de 3 a 4 % del total de energía calculada por día

Triglicéridos de cadena mediana: otra alternativa para la obtención de energía está constituida por los triglicéridos de cadena mediana, los cuales se preparan mediante

fragmentación del aceite de coco y están compuestos por seis a diez carbonos, predominantemente ácido octanoico (C_8) y decanoico (C_{10}). Los triglicéridos de cadena mediana aportan 8.2 a 8.4 kcal/g.

Su uso en las fórmulas enterales es importante por varias razones:

- Son más solubles en agua que los triglicéridos de cadena larga (TCL).
- Los triglicéridos de cadena mediana (TCM) requieren poca o ninguna actividad de las lipasas pancreáticas o sales biliares.
- Son transportados directamente a la sangre por el sistema porta.
- No requieren del sistema enzimático de carnitina para su ingreso a la mitocondria y obtención de energía, tomando en cuenta que la deficiencia de carnitina es frecuente en múltiples enfermedades incluyendo el cáncer.
- Es posible obtener balances nitrogenados positivos con administración de los TCM como sustratos energéticos

Las fórmulas enterales comerciales frecuentemente ofrecen una combinación de TCM y TCL.

Vitaminas: la prescripción de éstos para uso terapéutico ha de basarse en la historia nutricia, requerimientos estimados y enfermedad presente, en particular en el caso de las vitaminas liposolubles y algunas solubles como el ácido ascórbico (vitamina C) y tiamina (B_1), las cuales pueden ser tóxicas a dosis muy altas.

Las recomendaciones actuales para dosis terapéuticas son aquellas que no excedan 10 veces la recomendación diaria. Esta dosis, sin embargo, puede ser todavía excesiva para las vitaminas liposolubles.

9.5 COMPLICACIONES EN BASE A LAS FORMULAS ENTERALES

Las complicaciones relacionadas con la alimentación enteral por medio de sonda son de cuatro categorías. mecánicas, gastrointestinales, metabólicas e infecciosas

- Los problemas mecánicos encontrados en el uso de sondas, varían según el tipo y posición de la misma. Los efectos secundarios gastrointestinales que incluyen distensión, calambres, vómitos y diarrea, constituyen las complicaciones más frecuentes en la alimentación. Sin embargo, estos síntomas también pueden deberse a otros factores como antibióticos o al uso de otros medicamentos.
- En el caso de individuos que reciben alimentación enteral hiperosmolar y administración de medicamentos puede inducir diarrea, la cual ocurre en menos de 8% de los casos, por lo cual es necesario, retirar el medicamento procinético gastrointestinal, es decir, que provoque movimientos peristálticos o reducir el ritmo de paso de la solución o diluir la fórmula para evitar esta complicación. También es posible usar antidiarreicos.

- Los desequilibrios metabólicos, de líquidos y electrolitos en la alimentación enteral se dan en presencia de deshidratación hipertónica, es decir, pérdida excesiva de electrolitos, cuando las preparaciones nutritivas hiperosmolares causan salida de líquido extracelular a través de la mucosa del intestino delgado hacia la luz. Esto puede originar finalmente deshidratación intracelular, con las correspondientes consecuencias metabólicas. Las dietas que contienen hidratos de carbono como fuente principal de energía pueden producir intolerancia a la glucosa. En enfermos diabéticos quizá se necesite aumentar la insulina diaria durante la fase inicial de la alimentación enteral. Es de hacer notar que las complicaciones en la alimentación enteral son yatrógenas y es factible prevenirlas en 95% de los casos (Carmon, 1991)
- Algunas de las complicaciones metabólicas de la alimentación enteral, se presentan más comúnmente en el paciente portador de neoplasia avanzada. Ejemplos de éstas son la intolerancia a la glucosa, la movilización de glucosa a partir de aminoácidos glucogénicos con incremento de la gluconeogénesis, las concentraciones normales o reducidas de insulina pero con alteración de los receptores celulares, la depleción proteica con disminución de la síntesis proteica, las anomalías en la composición corporal con incremento del líquido corporal total y del sodio, con disminución del líquido intracelular y del potasio corporal total. Las consecuencias de los procedimientos quirúrgicos en vías gastrointestinales incluyen, deficiencias de calcio, hierro y vitaminas. En general, las complicaciones metabólicas son secundarias a una mala indicación, elección inadecuada del nutrimento, técnica deficiente de administración de las soluciones mediante infusión y a la falta de prevención clínica o bioquímica de las alteraciones que pueden presentarse.
- Desde hace algunos años y gracias a la aparición de múltiples tipos de dietas perfeccionadas, actualmente la osmolaridad ha dejado de ser un problema. Antes era frecuente encontrar cuadros de deshidratación, hipernatremia y uremia por la alta osmolaridad. Sin embargo, es indispensable continuar vigilando esta posible complicación, sobre todo en pacientes con enfermedades concomitantes y de edad avanzada (Daly, 1990).
- La complicación metabólica más frecuente en los sujetos con alimentación enteral es la hipopotasemia, la cual se presenta en 50% de ellos debido a que el potasio se fija al nitrógeno y en el catabolismo se elimina y en el anabolismo se introduce a la célula, lo cual deja con cifras reducidas al espacio vascular (Cataldi-Betcher, 1983).
- La hipofosfatemia puede presentarse principalmente en periodos de recuperación donde las demandas se encuentran incrementadas y el tipo de dieta administrada no cubre los requerimientos. También puede haber deficiencia de ácidos grasos y proteínas, subsecuentes a una falta de aporte.
- En relación con las complicaciones de vitaminas y minerales, debido a que la mayoría de las dietas comerciales mantienen los estándares requeridos, es difícil observarlas.

- Finalmente, las complicaciones infecciosas causadas por la alimentación enteral se refieren a la contaminación microbiana de las dietas "domésticas" o comerciales. Estas contaminaciones han de prevenirse mediante una preparación correcta con agua estéril en un centro de preparación de fórmulas o dietas. Además, la administración debe realizarse en no más de ocho a doce horas para las fórmulas comerciales en frascos o contenedores esterilizados.

10.0 TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE LAS COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN ENTERAL

Los objetivos del apoyo nutricional en el paciente con cáncer son los de restaurar y mantener el peso deseable, y prevenir o corregir los desequilibrios y deficiencias nutricias, así como proporcionar la sensación de bienestar que de manera indudable contribuirá a una mejor calidad de vida (Sanlorenzo, 1990)

10.1 COMPLICACIONES DERIVADAS DE LA TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN EMPLEADA (VÍA DE ACCESO)

Las complicaciones derivadas de la técnica de administración son: mecánicas, infecciosas y gastrointestinales, mostrando el número de casos y porcentaje total de éstas en alimentación enteral en pacientes con cáncer en el cuadro No. 7.

Cuadro No. 7

Número de casos y porcentaje total de complicaciones en pacientes con cáncer

AÑO	SERES HUMANOS	AE*	# DE COMPLICACIONES
1985	205723	296	6
1986	218840	320	29
1987	289128	333	10
1988	227887	308	10
1989	264097	417	15
1990	266360	392	30
1991	238586	409	21
Total		2475	121(4.8%)

Fuente: Ramírez, E. Complicaciones de la nutrición enteral México, 1993

*Alimentación enteral

10.1.1 COMPLICACIONES MECÁNICAS

Estas se deben a la técnica de aplicación, características y tiempo de utilización del catéter, se pueden presentar de inmediato o después de algunos días. Hay diferentes vías de administración.

- Finalmente, las complicaciones infecciosas causadas por la alimentación enteral se refieren a la contaminación microbiana de las dietas "domésticas" o comerciales. Estas contaminaciones han de prevenirse mediante una preparación correcta con agua estéril en un centro de preparación de fórmulas o dietas. Además, la administración debe realizarse en no más de ocho a doce horas para las fórmulas comerciales en frascos o contenedores esterilizados.

10.0 TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE LAS COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN ENTERAL

Los objetivos del apoyo nutricional en el paciente con cáncer son los de restaurar y mantener el peso deseable, y prevenir o corregir los desequilibrios y deficiencias nutricias, así como proporcionar la sensación de bienestar que de manera indudable contribuirá a una mejor calidad de vida (Sanlorenzo, 1990)

10.1 COMPLICACIONES DERIVADAS DE LA TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN EMPLEADA (VÍA DE ACCESO)

Las complicaciones derivadas de la técnica de administración son mecánicas, infecciosas y gastrointestinales, mostrando el número de casos y porcentaje total de éstas en alimentación enteral en pacientes con cáncer en el cuadro No. 7.

Cuadro No. 7

Número de casos y porcentaje total de complicaciones en pacientes con cáncer

AÑO	SERES HUMANOS	AE*	# DE COMPLICACIONES
1985	205723	296	6
1986	218840	320	29
1987	289128	333	10
1988	227887	308	10
1989	264097	417	15
1990	266360	392	30
1991	238586	409	21
Total		2475	121(4.8%)

Fuente: Ramírez, E. Complicaciones de la nutrición enteral. México, 1993

*Alimentación enteral

10.1.1 COMPLICACIONES MECÁNICAS

Estas se deben a la técnica de aplicación, características y tiempo de utilización del catéter; se pueden presentar de inmediato o después de algunos días. Hay diferentes vías de administración.

- Catéteres nasoenterales
- Gastrostomía endoscópica percutánea
- Yeyunostomía con sonda por aguja
- Catéteres enterales por laparoscopia

Catéteres nasoenterales: éstos, por el contacto directo con los tejidos y mucosas en donde se colocan, pueden producir erosión y abscesos de la mucosa nasal, escoriación y hasta necrosis de la piel que se encuentra alrededor de los orificios de la nariz, así como faringitis, otitis media, esofagitis, úlceras y hasta diversos grados de estenosis esofágica y gastritis.

Otras complicaciones importantes comprenden perforación esofágica con mediastinitis o fistula traqueoesofágica o con ambas. Además la permanencia del catéter en la unión esofagogástrica, inicia o activa el reflujo gastroesofágico de ácido y pepsina, lo que favorece la esofagitis y causa broncoaspiración con neumonía infecciosa

La técnica para la colocación de catéteres enterales debe realizarse con estricto apego a una sistematización del procedimiento, donde es indispensable tener conocimientos anatómicos y fisiológicos de la región, utilizar materiales suaves y delgados, llevar a cabo una técnica depurada y tener la confirmación radiológica de la ubicación de la sonda y de su extremo distal o punta

Hay autores como Ott (1991), que sugieren que los catéteres se coloquen con ayuda fluoroscópica, lo cual permite la colocación correcta en 90% de los casos, dicho autor colocó 53% de los catéteres en yeyuno y 47% en duodeno y requirió en promedio menos de 10 min para el procedimiento. El mismo aconseja que cuando no es posible colocar el catéter, debe hacerse entonces por vía endoscópica, lo cual logró en 100% de sus propios casos, dejándolo en yeyuno 29% de las veces y en duodeno, el 71% restante

La demostración radiológica del sitio final del catéter es indispensable, ya que si se encuentra en vías respiratorias evidentemente se favorecen las alteraciones pulmonares y se ha mencionado la posibilidad de neumotórax por colocación a nivel de bronquios. Otras complicaciones incluyen salida accidental del catéter, succión y obstrucción del mismo, anomalías secundarias por fijación incorrecta y falta de vigilancia.

En el siguiente cuadro 8 se muestra el tipo de complicación, causa, solución y prevención

Cuadro No. 8

Complicaciones por la colocación de catéteres nasointerales

Complicaciones	Causa	Tratamiento	Prevención
Erosión de mucosa nasal	Compresión	Retiro del catéter	Usar catéteres delgados y de materiales inertes
Necrosis de la nariz	Compresión	Corrección del catéter	Fijar el catéter a la mejilla
Faringitis y otitis media	Cuerpo extraño	Retiro del catéter	Usar catéteres delgados
Esofagitis y úlcera	Cuerpo extraño	Retiro lento del catéter	Usar catéteres delgados
Fistula traqueoesofágica	Catéter impropio	Retiro del catéter intervención quirúrgica	Material inadecuado
Colocación incorrecta del catéter	Alteraciones en la deglución	Evaluación correcta del enfermo	Confirmación con radiografía y apoyo con endoscopia
Regurgitación, neumonía broncoaspiración	Paciente en decúbito	Evaluación correcta del enfermo	Elevar la cabecera 20 grados
Obstrucción del catéter	Vigilancia Inadecuada	Lavado y retiro del catéter	Paso de mezcla por infusión a nivel yeyunal

Fuente: Ramírez, E. Complicaciones de la nutrición enteral. México, 1993.

Gastrostomía endoscópica percutánea: las complicaciones de ésta van de cero a seis por ciento (Alzate, 1986). A nivel de la pared abdominal se ha informado de celulitis y abscesos que se resuelven con antibióticos y, si es necesario, desbridación y lavado. El problema puede ser mayor y llegar a fascitis necrosante, sobre todo en sujetos diabéticos, alcohólicos e inmunodeficientes, esta complicación requiere antibióticos selectivos, una desbridación amplia y tiene una mortalidad muy alta (Kozarek, 1986).

Se recomienda para evitar problemas infecciosos, cuidar previamente la higiene bucal y dental, dar antisépticos por vía oral, mantener un pH ácido del estómago y usar antibióticos profilácticos (Edelman, 1988).

Puede haber hemorragia gastrointestinal en el sitio de la punción o al lastimar una lesión cercana, por lo que se recomienda un estudio endoscópico completo antes de iniciar el procedimiento; mediante dicho estudio se han comunicado hasta 59% de enfermedades subyacentes (Dell, 1991)

Otra complicación es la salida accidental del catéter hacia la pared abdominal, lo cual deja sin vía de alimentación al paciente. Si han pasado dos semanas, entonces ya existe un

trayecto seguro por donde se puede reintroducir otro catéter hacia el estómago, incluso es posible situar un catéter de gastrostomía de doble luz para estómago y otro catéter largo para intestino.

Si el catéter se sale en los primeros días, hay posibilidad de que el estómago no se haya fijado al peritoneo y se desprenda, favoreciendo la contaminación de la cavidad abdominal, lo cual se sospecha por el cuadro clínico y se confirma con un estudio radiológico con medio de contraste hidrosoluble; en estas condiciones, es indispensable una laparotomía urgente.

Una complicación grave es la existencia de fistulas internas gastrocólicas que se producen al puncionar estómago y colon; éstas se manifiestan por diarrea intensa y pueden desaparecer de manera espontánea al retirar el catéter o quizá requieran algún procedimiento quirúrgico.

Finalmente, se ha demostrado que esta técnica es un procedimiento útil, seguro y que brinda una alternativa nutricia temprana con un riesgo calculado (Ponsky, 1985)

Yeyunostomía con catéter por medio de aguja: la técnica más conveniente para fines nutricios es la que recomienda Delany y Page, la cual se ha modificado con el tiempo para permitir la colocación de catéteres de mayor calibre. Se han mencionado las siguientes complicaciones (Tapia, 1979).

- Infección
- Migración de catéter
- Paso de los alimentos hacia la cavidad abdominal
- Obstrucción intestinal
- Vólvulo, fistulas y neumatosis

Pueden existir abscesos subcutáneos en el trayecto del catéter sobre la pared abdominal, los cuales se resuelven al retirarlo, de ser necesario se proporcionan antibióticos. Quizás el catéter salga accidentalmente de su sitio a la pared abdominal, perdiéndose la vía de alimentación; esto se debe a una fijación incorrecta. El catéter también puede obstruirse y esto se debe al tipo de nutrimento infundido, a la aplicación de irrigaciones para lavado después de cada toma, a la administración de enzimas para evitar la formación de precipitados de proteínas, a un pH menor de 5, a la falta de bomba de infusión y de cuidados del catéter que queda a veces angulado

Es necesario que se fije el yeyuno en el sitio de punción e introducción del catéter al peritoneo parietal para que el catéter no salga a cavidad abdominal y pase el nutrimento a la misma, debe recordarse que la punta debe insertarse a 30 cm por delante del ligamento de Treitz o de la última anastomosis (Hermoso, 1986).

La maniobra de fijar el yeyuno al peritoneo parietal técnicamente favorece la obstrucción intestinal y el vólvulo; sin embargo, en muchos casos, esto no se ha informado y sólo se han presentado complicaciones menores en 1.5% de los pacientes y complicaciones

mayores en el 1%. La presencia de fístula es poco probable si es que se realizó el túnel subseroso que aconseja la técnica; de existir sospecha clínica se administra medio de contraste hidrosoluble y si ésta se confirma debe realizarse intervención quirúrgica (Sornson, 1987).

La neumatosis intestinal es una complicación que casi nunca se presenta (1%); para Smith (1991) es necesario tener cuidado al iniciar la infusión del nutrimento, el cual debe estar diluido y ser hipoosmolar; los dos casos responden a retirar temporalmente la alimentación y dar antibiótico-terapia

Catéteres enterales por laparoscopia: el avance de la cirugía ha permitido abordar la cavidad abdominal con mínimas incisiones gracias al laparoscopio. Esta nueva alternativa es útil cuando la endoscopia ha fracasado o hay contraindicaciones para ella. Es un procedimiento que tiene la ventaja de realizarse mediante visión directa, es rápido y simple, y puede efectuarse junto con algún otro procedimiento como es la traqueostomía, con el auxilio de sedación intravenosa y anestesia local. Cabe mencionar que la experiencia es mínima y hasta el momento no se han comunicado complicaciones.

10.1.2 COMPLICACIONES INFECCIOSAS

Las complicaciones infecciosas son dos las más importantes: una es la neumonía por aspiración y la otra resulta de la administración de una dieta contaminada.

Neumonía por aspiración: el paso de los alimentos enterales a los pulmones es una complicación grave y hasta fatal. Se considera que es muy importante colocar la punta del catéter a nivel yeyunal, con lo cual se disminuyen las posibilidades de regurgitación, broncoaspiración y neumonía.

La regurgitación se presenta en sujetos inconscientes, con problemas de deglución, vaciamiento gástrico retardado, en enfermos operados, en hipercalcemia o con desnutrición. Mullan en 1992 mostró una frecuencia de aspiración de 4.4% en enfermos que reciben alimentación por catéter por más de 6 meses (12 de 276 casos); el riesgo aumenta con la edad y el estar hospitalizados; concluye que la broncoaspiración pulmonar es un fenómeno benigno y poco común, el cual puede prevenirse con un buen manejo de enfermería y terapéutica respiratoria, asegurando que la broncoaspiración no es suficiente causa para evitar la alimentación enteral (McClave, 1992)

Otro aspecto es el volumen residual gástrico, ya que se han relacionado cifras mayores de 150 ml como indicativas de retiro de la solución nutricia, ya que las posibilidades de broncoaspiración y neumonía son grandes al existir intolerancia o vaciamiento gástrico inadecuado.

Como tratamiento de prevención se aconseja poner colorante (azul de metileno) a la alimentación o medir la glucosa en la secreción pulmonar para saber si hay regurgitación. Incluye suspender la alimentación, succión nasogástrica, traqueal y realizar broncoaspiración y uso de antibióticos.

La prevención se logra si se conoce de manera adecuada al enfermo, si se sabe qué enfermedades intercurrentes tiene y si se colocan, de preferencia catéteres nasoduodenales o nasoyeyunales delgados.

Contaminación bacteriana de la alimentación enteral: es seguro que la dieta contenida en recipientes industrializados está estéril y es confiable; no obstante cuando es necesario diluirla, mezclarla o agregar aditivos, las posibilidades de contaminarla son altas cuando no se emplea técnicas asépticas para su preparación (Mickschi, 1990).

Las bombas de infusión disminuyen la posibilidad de contaminación. Es importante contar con un "sistema cerrado", bolsa vía-catéter, y que el recipiente constituya la dosis única diaria, así como que se cambie cada 24 horas.

10.1.3 COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES

Las complicaciones más frecuentes son náusea, vómito, distensión abdominal, cólicos, diarrea y constipación. La náusea y el vómito ocurren entre 10 y 20% de los casos y su causa es múltiple: olor y sabor de la dieta, osmolaridad de la mezcla, vaciamiento gástrico retardado, intolerancia a grasas, contaminación de la dieta, paso de las soluciones por medio de infusión a nivel esofágico y gástrico, infusión rápida y problemas por la quimioterapia y radioterapia. La distensión abdominal y los cólicos son secundarios al vaciamiento gástrico retardado y a las alteraciones en la motilidad intestinal con espasmos, obstrucción intestinal, perfusión de la dieta e impacción fecal. La enteritis posradioterápica conduce a malabsorción, la cual se trata con dietas elementales isotónicas, reducidas en grasas y residuo.

La diarrea ocurre entre 5 y 30.6% de los casos. Las causas comprenden: deficiencia de lactasa, malabsorción de grasas, medicamentos, gran densidad osmolar de la fórmula, contaminación bacteriana de la dieta y el catéter (Espinoza, 1984). Para prevenir la diarrea es necesario evitar el uso de fórmulas con lactosa, usar profilácticamente bacilos acidófilos, dos veces al día; determinar concentraciones plasmáticas de albúmina; diluir los medicamentos; proveer de líquidos abundantes y alto contenido de fibra e iniciar la alimentación enteral a una concentración reducida (isotónica, 8%).

11.0 FUTURO DEL APOYO NUTRICO

En los últimos 20 años, el desarrollo del apoyo nutricio en unidades hospitalarias ha revolucionado el apoyo a los enfermos desnutridos, siendo el sujeto con cáncer uno de los grupos más estudiados desde el punto de vista nutricio. Han surgido múltiples preguntas relacionadas con el individuo portador de la neoplasia y desnutrición, entre las cuales las de mayor relevancia incluyen las siguientes:

La prevención se logra si se conoce de manera adecuada al enfermo, si se sabe qué enfermedades intercurrentes tiene y si se colocan, de preferencia catéteres nasoduodenales o nasoyeyunales delgados

Contaminación bacteriana de la alimentación enteral: es seguro que la dieta contenida en recipientes industrializados está estéril y es confiable; no obstante cuando es necesario diluirla, mezclarla o agregar aditivos, las posibilidades de contaminarla son altas cuando no se emplea técnicas asépticas para su preparación (Mickschi, 1990).

Las bombas de infusión disminuyen la posibilidad de contaminación. Es importante contar con un "sistema cerrado", bolsa vía-catéter, y que el recipiente constituya la dosis única diaria, así como que se cambie cada 24 horas.

10.1.3 COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES

Las complicaciones más frecuentes son náusea, vómito, distensión abdominal, cólicos, diarrea y constipación. La náusea y el vómito ocurren entre 10 y 20% de los casos y su causa es múltiple: olor y sabor de la dieta, osmolaridad de la mezcla, vaciamiento gástrico retardado, intolerancia a grasas, contaminación de la dieta, paso de las soluciones por medio de infusión a nivel esofágico y gástrico, infusión rápida y problemas por la quimioterapia y radioterapia. La distensión abdominal y los cólicos son secundarios al vaciamiento gástrico retardado y a las alteraciones en la motilidad intestinal con espasmos, obstrucción intestinal, perfusión de la dieta e impacción fecal. La enteritis posradioterápica conduce a malabsorción, la cual se trata con dietas elementales isotónicas, reducidas en grasas y residuo.

La diarrea ocurre entre 5 y 30.6% de los casos. Las causas comprenden: deficiencia de lactasa, malabsorción de grasas, medicamentos, gran densidad osmolar de la fórmula, contaminación bacteriana de la dieta y el catéter (Espinoza, 1984). Para prevenir la diarrea es necesario evitar el uso de fórmulas con lactosa, usar profilácticamente bacilos acidófilos, dos veces al día; determinar concentraciones plasmáticas de albúmina; diluir los medicamentos, proveer de líquidos abundantes y alto contenido de fibra e iniciar la alimentación enteral a una concentración reducida (isotónica, 8%).

11.0 FUTURO DEL APOYO NUTRICO

En los últimos 20 años, el desarrollo del apoyo nutricional en unidades hospitalarias ha revolucionado el apoyo a los enfermos desnutridos, siendo el sujeto con cáncer uno de los grupos más estudiados desde el punto de vista nutricional. Han surgido múltiples preguntas relacionadas con el individuo portador de la neoplasia y desnutrición, entre las cuales las de mayor relevancia incluyen las siguientes:

- ¿ El apoyo nutricio puede detener o hacer reversible la desnutrición en pacientes con una nula o reducida ingestión de nutrimentos o con un síndrome de desgaste asociado con alteraciones metabólicas de las citocinas?
- ¿ El apoyo nutricio mejora la tolerancia, sobrevivencia y respuesta en los enfermos tratados con intervención quirúrgica, radioterapia, quimioterapia e inmunoterapia?
- ¿El apoyo nutricio aumenta el crecimiento tumoral sin hacer reversible la desnutrición?
- ¿El apoyo nutricio preserva la calidad de vida en este grupo de sujetos?
- ¿Los grandes costos del apoyo nutricio están justificados en estos enfermos?

Asimismo, se han realizado múltiples estudios para contestar estas preguntas a excepción de los estudios de pacientes con desnutrición intensa y cáncer (Kinsella, 1981), el resto de investigaciones clínicas no han mostrado utilidad alguna. Si bien los estudios clínicos, representativos, prospectivos, controlados, aleatorios y con una duración adecuada, son los más eficaces en este caso, desgraciadamente se cuenta con investigaciones pequeñas con gran variabilidad en la selección de individuos, en los criterios diagnósticos de desnutrición, en los tipos y las etapas del tumor, en los tratamientos nutricios, en la definición de respuestas a terapéuticas y en la vigilancia de la terapéutica nutricia, lo cual hace que sean contradictorios e imposibilita tener una respuesta completamente satisfactoria a las preguntas antes mencionadas.

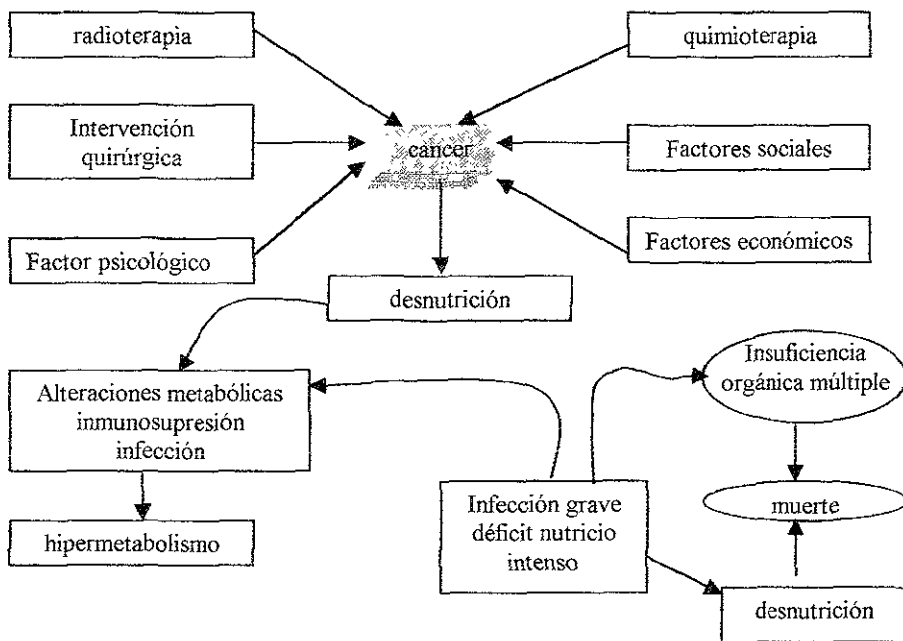
Esto no debe de alarmar, ya que en cáncer las terapéuticas oncológicas no han sido fáciles de evaluar en cuanto a su utilidad; así, en el caso de la quimioterapia iniciada desde 1898 por Paul Ehrlich, y empleada por mucho tiempo, su eficacia es controvertida en algunos tumores. Esto no debe sorprender en la demostración de la influencia y utilidad del apoyo nutricio en el sujeto con cáncer, que es una disciplina hasta ahora con poca atención (Yarbro, 1991). De cualquier manera, a la fecha se cuenta con estudios que confirman que en el enfermo con cáncer y desnutrición se deprime la inmunidad (Daly, 1990), se reduce la capacidad del huésped para conservar los procesos de síntesis y formación de tejidos nuevos, disminuye la tolerancia a los tratamientos oncológicos, aumentan las complicaciones y las recurrencias tumorales, se acortan los periodos libres de enfermedad (Yamada, 1983), disminuye la sobrevivencia, aumenta el costo de atención e inclusive puede ser causa de muerte (Warren, 1990).

Se espera que una nueva generación de estudios clínicos bien llevados, se efectúe en la siguiente década; además varias preguntas obligadas son: ¿Con qué conocimientos se cuenta?, ¿Qué estudios clínicos hay y qué se espera, en el futuro próximo, del apoyo nutricio en el paciente con cáncer?

En la evolución del apoyo nutricio, inicialmente se consideró como objetivo, nutrir a los pacientes, pero hubo limitaciones; por ejemplo, en el sujeto con cáncer y síndrome de caquexia, ésta consiste en una inadecuada ingestión y utilización de nutrimentos con persistente y progresiva desnutrición, la cual es secundaria a alteraciones del metabolismo intermedio como la liberación de sustancias por el huésped como respuesta al mismo tumor y a las complicaciones que origina; así, la administración óptima de nutrimentos, no necesariamente hace reversible este síndrome y, por tanto, tampoco la desnutrición.

Esta situación hizo que la nutrición clínica pasara a otra etapa, cuyo objetivo fue el conocimiento de los mecanismos de la caquexia, de las alteraciones del metabolismo intermedio y de la inmunidad con el fin de lograr una manipulación tanto del metabolismo, como de la inmunidad, esto hizo que el apoyo nutricional o metabólico llegara a una fase farmacológica, en la cual se trata de identificar medios nuevos y más específicos para el tratamiento o apoyo metabólico mediante una modulación de la inmunidad. A continuación se muestra en la figura No. 19 el apoyo metabólico en el paciente con cáncer:

Figura No. 19 Apoyo metabólico en el paciente con cáncer



Fuente: Blackburn, J Organización y administración de un servicio de ayuda nutricional Estados Unidos. 1981.

Esto último ha propiciado el encontrar varios sustratos o nutrimentos específicos como glutamina, arginina, ácidos omega-3, nucleótidos, ácidos grasos de cadena corta y factores de crecimiento (hormona de crecimiento, insulina, somatostatina), usar citocinas y anticitocinas, que si bien no se han estudiado en forma suficiente en clínica, a nivel experimental son muy prometedores (Souba, 1990).

La mayoría de los servicios de apoyo nutricional (SAN) en los centros hospitalarios de reconocido prestigio, apareció más o menos recientemente (Blackburn, 1981). No obstante, es notoria su rápida aceptación, la cual se debe quizás a la gran frecuencia de desnutrición hospitalaria, al aumento de la morbimortalidad y a la necesidad de prevención y tratamiento (Villazón, 1992).

En México, los servicios de apoyo nutricional se iniciaron en 1974, y hoy en día hay 25 aproximadamente (Randall, 1984)

La idea de integrar en México los SAN al sistema de salud, está sustentada precisamente en el papel que ha desempeñado el estudio de la alimentación y, de manera preponderante, de su contraparte, la desnutrición, en el desarrollo y progreso del ser humano, asimismo, en la aplicación para mantener y contrarrestar, respectivamente, sus efectos.

Las diversas modalidades nutricionales empleadas por los SAN en los individuos con cáncer, han permitido lograr a la fecha la reducción de las consecuencias de la inanición; sin embargo, no ha sido posible modificar de manera uniforme las tasas de mortalidad. No obstante, con la intención de cambiar este hecho, se han elaborado estudios experimentales, actualmente en evolución, que se orientan a la estimulación del sistema inmunitario, con la finalidad de que éste pueda contener o, aún más, eliminar las células neoplásicas, poniendo a prueba el enriquecimiento de las fórmulas enterales con nutrimentos del tipo de la arginina y nucleótidos (Roberts, 1992).

El conocimiento de que el apoyo nutricional otorgado al sujeto con cáncer virtualmente puede incrementar el crecimiento de algunos tumores, puede ser explotado, al entender que este hecho los convierte, teóricamente más sensibles a los agentes antineoplásicos (Tosiosian, 1991).

Además, con base en el conocimiento del código genético, es factible que las características metabólicas de muchas de las células tumorales se reconozcan próximamente, con lo cual, la formulación de nutrimentos específicos que interfieran en alguna de sus fases quizá constituya una alternativa más para el tratamiento del enfermo con cáncer

En otro intento, se está ensayando el uso de grandes dosis de antioxidantes (vitaminas A y E) y oligominerales como parte del manejo de nutrimentos no energéticos.

11.1 NUEVOS SUSTRATOS NUTRICIOS

Glutamina:

La gamma-amida del ácido alfa-amino-glutárico es un aminoácido neutro indispensable en el organismo, es el más abundante a nivel plasmático e intracelular y es un constituyente muy importante del músculo, de tal manera que su concentración es 30 veces mayor que a nivel plasmático

La función más importante de la glutamina se lleva a cabo en los procesos de síntesis, principalmente en los tejidos de crecimiento acelerado; aporta energía y grupos amino para la formación de nucleótidos y replicación celular de linfocitos, macrófagos, fibroblastos, células intestinales (enterocito y colonocito), células de los túbulos renales y del endotelio, tan importantes para el individuo con cáncer, ya sea en los inicios de la enfermedad o durante la terapéutica oncológica debido a que la toxicidad de esta última afecta a los tejidos de crecimiento rápido

Otras funciones de este aminoácido ocurren en el páncreas como los procesos de síntesis en la formación de enzimas; en riñón, constituye el mecanismo de control de la acidosis, en el intestino, mantiene el número y la función de las células del intestino mediante aporte de grupos amino y energía, participando en la inmunidad intestinal, proporcionando integridad a la barrera intestinal (Roth, 1990).

Si bien los requerimientos de glutamina en una persona sana son aproximadamente de 4 a 6% de su dieta, en estados patológicos como el cáncer y en su terapéutica, el requerimiento de ésta aumenta y pasa a ser un aminoácido indispensable. Esto último se debe a una liberación de glutamina de músculo y pulmón para utilizarse en los diferentes tejidos.

Las repercusiones clínicas por déficit de glutamina comprenden acidosis, riesgo aumentado para el desarrollo del síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto (SIRPA), depresión inmunitaria que afecta linfocitos y macrófagos indispensables en los tratamientos oncológicos y por último un alto riesgo de atrofia intestinal y alteración de su integridad, rotura de la barrera intestinal y translocación de bacterias, hongos y toxinas.

En estas circunstancias es necesario proporcionar suplemento de glutamina a estos sujetos. Las dosis de este aminoácido en el ser humano dependen del grado de estrés, lo cual hace difícil su dosificación a nivel experimental. Se ha considerado que la administración de 12 a 25% de glutamina de las proteínas totales, quizá constituyan las dosis terapéuticas adecuadas (Smith, 1990).

La barrera intestinal es mantenida por factores como:

- flora intestinal.
- secreciones intestinales con ácido, hormonas intestinales, moco e inmunoglobulinas.
- Alimentación, por ejemplos carbohidratos, proteínas, lípidos y fibra.
- La motilidad intestinal

La glutamina parece ser uno de los sustratos más relevantes para mantener dicha barrera; así en estudios experimentales, cuando se aplica radiación en el abdomen de ratas, éstas que reciben el aminoácido presentan menor frecuencia de atrofia intestinal, en comparación con las que no se les administra, este resultado se evalúa por el tamaño y número de vellosidades intestinales, disminución de ulceraciones, perforación, diarrea, pérdida de peso y translocación bacteriana (Souba, 1990).

Ácidos grasos de cadena corta:

Éstos son llamados también ácidos grasos volátiles y constituyen otros sustrato intestinal importante, que participa en mantener la barrera intestinal. Los ácidos grasos de cadena corta consta de uno a seis carbonos y son producto de la fermentación bacteriana intestinal, siendo los más importantes el acetato, propionato y butirato, los cuales corresponden al 85% de los ácidos grasos. La producción de éstos ocurre principalmente en ciego y colon.

Las funciones de éstos incluyen aumento del flujo sanguíneo colónico, estimulación de la secreción pancreática, promoción de la absorción de sodio y agua, constituyen fuente de energía para el crecimiento de las células del colon; por ello, la privación de ácidos grasos de cadena corta por deficiencia en su consumo por vía enteral y su consecuente desuso intestinal, o bien el empleo de antibióticos con alteración de flora intestinal, se relacionan con cicatrización intestinal adecuada y translocación bacteriana (Spaeth, 1990)

Cuando se utilice la vía enteral es recomendable agregar en la dieta, fibra natural a dosis de 7 a 15 g/día y la dosis de fibra es de 25 gramos por cada 1000 calorías, siendo moderada para la formación de ácidos grasos y así mantener la barrera intestinal, sobre todo en pacientes que reciben quimioterapia y radioterapia y cuya inmunidad es deficiente.

Arginina:

La arginina es un aminoácido que es necesario para el crecimiento, participa en procesos de síntesis, tiene funciones importantes en músculo, páncreas, hipófisis, testículos, esperma e hígado, funciona como secretagogo en hipófisis, páncreas y glándulas suprarrenales y actúa sobre sistema inmunitario al aumentar de peso y celularidad del timo, blastogénesis de timocitos, rechazo a injerto, así como evita la involución del timo

La formación de arginina se realiza en riñón a expensas de la citrulina intestinal y hepática, de donde se distribuye a los tejidos en que se utiliza. En los estados de estrés sus requerimientos aumentan, esto hace que la mayor parte de ésta se derive del hígado, en el cual es un sustrato para la síntesis de proteínas en la fase aguda y un componente importante para el ciclo de la urea, en la que la catabolia proteica se incrementa (Steffe, 1970).

Otra parte de la arginina se desvía a las células del sistema inmunitario, donde mejora la función de éstas. Se ha mostrado que en animales con depleción y pérdida de peso de un 40%, muestran inversión de balance nitrogenado negativo, con mejoría de peso cuando la dieta contiene 0.5% de arginina (Steffe, 1970) La adición de 25 g de ésta en la dieta diaria en sujetos con cáncer que se someten a intervención quirúrgica, produce más rápido un balance nitrogenado positivo (Daly, 1988).

La falta de arginina quizá produzca hiperglucemia, hiperamonemia, convulsiones, vómitos, retardo de crecimiento, aumento del tiempo de cicatrización y reparación de tejidos, inmunidad deprimida, balance nitrogenado negativo y pérdida de peso Por lo tanto este aminoácido estimula el sistema inmunitario, permite la cicatrización adecuada, aumenta la síntesis proteica y reduce el crecimiento tumoral (Van Buren, 1990).

Hay que tomar en cuenta que uno de los problemas del paciente con cáncer es la terapéutica oncológica, la cual es mal tolerada y limitada por la desnutrición y, de alguna manera, la arginina puede mejorar esta situación. Se ha iniciado un tratamiento con ésta, calculándose requerimientos de 500 mg/kg/día (Leon, 1991).

Nucleótidos:

Los nucleótidos constituyen otro sustrato específico, que en los últimos años ha tomado mucha importancia, ya que se ha observado en ratas que no poseían estos compuestos, las infecciones de *Escherichia coli* y *Candida* eran más frecuentes, y por el contrario, cuando se aportaban, disminuían los procesos infecciosos. En estudios clínicos, se observa que la inmunestimulación aumenta la acción linfocitaria, lo cual es de tener en cuenta en individuos sometidos a tratamientos oncológicos inmunosupresores, ya que tienen el riesgo de presentar complicaciones infecciosas (Kulkami, 1988).

Ácidos grasos omega-3:

Si los ácidos grasos alfa-linolénico se ingieren en mayor cantidad y que corresponden a los ácidos grasos omega-3 y cuya vía metabólica es la producción de sustancias inmunestimuladoras; así, la administración de éstos ácidos grasos disminuye la liberación de factor de crecimiento tumoral. No ha de olvidarse que en pacientes con cáncer, es necesario realizar un manejo metabólico mediante sustratos y medicamentos con objeto de obtener balances nitrogenados positivos, y así detener el estado catabólico manteniendo una composición corporal adecuada (Murray, 1991). Uno de los ácidos grasos omega-3 es el ácido alfa-linolénico que es derivado de dietas de hojas vegetales, aceite de canola, aceite de soya y aceite de pescado de aguas frías, actualmente se cuenta con fórmulas enterales a base de ácidos omega-3 para uso en enfermos inmunodeficientes, incluyendo el paciente con cáncer. Los resultados de trabajos clínicos son alentadores, aunque debe tenerse en cuenta que debido a la gran variabilidad de los tumores y las múltiples variables que intervienen en un paciente con cáncer, es difícil su evaluación (Fraser, 1984).

CONCLUSIONES

En este trabajo se elaboró una recopilación bibliográfica de cáncer en aparato digestivo en adultos de 30 a 55 años de edad, en la cual se establecen las alteraciones metabólicas que sufren los pacientes debido al cáncer y tratamientos oncológicos aplicados.

El cáncer es una enfermedad que va acompañada de desnutrición. Los mecanismos de desnutrición en el paciente ocurren por disminución del consumo de alimentos, síndrome de mala absorción y alteraciones metabólicas. Los efectos de ésta son el aumento de la frecuencia de complicaciones, disminución de la tolerancia a tratamientos oncológicos, altos costos, mala calidad de vida y hasta la muerte.

En el cáncer, los requerimientos varían dependiendo de la situación, por lo que es indispensable ajustarlos de manera individual. Hoy en día el Apoyo Nutricio cuenta con un amplio sistema de sondas y alimentos que permiten una opción efectiva para alimentar al individuo con cáncer, de este modo se intenta mejorar su estado nutricional, mantenerlo y darle calidad de vida. Por lo que también se establecen los efectos de los componentes de los suplementos alimenticios a nivel fisiológico en el paciente.

Dentro de los alimentos usados en Servicios de Apoyo Nutricio se cuentan con las fórmulas enterales, cuyos objetivos es lograr una adecuada nutrición, mejor tolerancia, respuesta a los tratamientos oncológicos, evitar complicaciones, conseguir con nutrimentos una mejora en el sistema inmunológico, protección a la barrera intestinal y mejorar la sobrevivencia y calidad de vida.

El Apoyo Nutricio no es tarea fácil, ya que se requiere de un conocimiento del tipo de cáncer, consecuencias metabólicas y las tolerancias individuales a los alimentos. Los estudios de los SAN se orientan a enriquecer las dietas con nutrimentos específicos que puedan revertir los efectos de tumores cancerosos. La desnutrición en esta época ya no es un estado aceptable, por lo que prevenirla debe estar siempre presente.

El Apoyo Nutricio Enteral debe ser una prioridad dentro del tratamiento integral del paciente, siendo su aplicación oportuna y racional un gran beneficio, tanto físico como emocional con complicaciones poco frecuentes y no representar riesgo para la vida del enfermo.

GLOSARIO

Aboral: dicese del sentido opuesto o del sentido distante de la boca.

Ácido biliar: son ácidos de la bilis y son: taurocolico y glucocolico; su función degradar las grasas.

Acidosis Metabólica: producción de cantidades anormales de cuerpos cetónicos y que hoy es generalmente conocido como cetosis.

Acrodermatitis: inflamación de la piel de las extremidades

Alcalosis: alcalinidad excesiva de los líquidos en el cuerpo

Alopecia: calvicie; deficiencia anormal del cabello.

Aminoácido: ácido orgánico en el cual 1 o más átomos de hidrógeno (no ácido) se han substituido por el grupo NH_2 .

Aminopeptidasas: enzimas que descomponen a los péptidos y se unen al grupo amino.

Anabolismo. metabolismo constructivo; se caracteriza por la presencia de asimilación de sustratos.

Anastomosis: (embocadura); comunicación entre dos vasos o nervios; formación quirúrgica o patológica de una comunicación entre dos órganos o espacios que normalmente están separados.

Anemia. falta de sangre.

Anión: ión que lleva uno o más cargas negativas y que a causa de la atracción existente entre cargas del signo contrario, es atraído por el ánodo o polo positivo

Antagonista: (adversario); músculo que contraresta la acción de otro.

Antiséptico: que impide la descomposición.

Artralgia dolor en la articulación.

Ascitis. hidropesía de la cavidad abdominal; acumulación de líquido seroso en la cavidad peritoneal, manifestando hinchazón indolora del abdomen.

Astenia: vómito.

Ataxia: (desorden); irregularidad de la acción muscular

ESTA TESIS NO ESTÁ
DE LA BIBLIOTECA

Betaina. alcaloide cristalino delicuescente, trimetilglicocola, de sabor dulce derivado de la remolacha y otras plantas.

Bomba: aparato para aspirar o impeler líquidos o gases.

Broncospia examen de los bronquios a través de una incisión en la tráquea

Caquexia: desnutrición y alteración general de la salud (alteración constitucional).

Carboxipeptidasa: enzima que descompone los péptidos y se une al grupo carboxilo; enzima pancreática que cataliza el desdoblamiento de un aminoácido proveniente de un polipéptido

Carcinomas: tumor maligno o cáncer; neoplasia formada por células epiteliales con tendencia a dar origen a metástasis

Carnitina: betaina encontrada en la carne de caballos, cerdos y terneros, probablemente trimetiloxibutirobetaina $C_7H_{15}NO_3$, produce vómitos y salivación cuando se inyecta a los animales.

Catabolismo. metabolismo destructivo; suele ir acompañado de liberación de energía y se opone al anabolismo.

Catecolaminas. sustancia cristalina que se obtiene por destilación del catecú y encontrada alguna vez en la orina. Antiséptico usado como el resorciñol.

Catecú: poderoso astringente extraído de hojas y del leño de acacia catechu.

Catéter de Gastrostomía de doble luz: sonda acanalada usada como guía en ciertas intervenciones quirúrgicas para la creación de una fistula gástrica artificial; los de doble luz contienen una sonda interna extra con un espacio intersticial, utilizadas para el escape de gases simultáneo a la alimentación.

Catión. elementos de un electrolito que en su descomposición se dirigen al polo negativo o cátodo

Celulitis: inflamación del tejido celular especialmente del tejido subcutáneo laxo

Cerebrósidos. cualquiera de la clase de compuestos lipoides exentos de fosforo que estan en el cerebro y tejido nervioso.

Ciclo de Cori. síntesis enzimática anaerobia y desdoblamiento del glucógeno con producción de esteres fosfáticos intermedarios y ácido láctico final.

Ciclo de Krebs: serie de reacciones enzimáticas, por las células vivas de los organismos aerobios, el piruvato formado durante la fase anaerobia de la oxidación de carbohidratos se convierte en anhídrido carbónico y agua. Como los productos intermedios de este ciclo son

la oxidación de ácidos grasos y aminoácidos se cree que sería éste el camino común final de la oxidación de todos los elementos.

Ciego. porción inicial del intestino grueso en forma de saco en la que se abre el ileón.

Complicaciones yatrógenas: complicaciones médicas.

Concomitante: que acompaña; dícese de ciertos síntomas o signos que se manifiestan simultáneamente.

Dehiscencia: apertura natural o espontánea de una zona u órgano.

Densidad Energética: cantidad de energía que proporciona determinado volumen de alguna substancia.

Depleción: (acción de vaciar); extracción de cierta cantidad de un líquido orgánico como la sangre.

Desbridación: dividir con instrumentos cortantes los tejidos fibrosos que produciendo estrangulación llegan a provocar gangrena

Disfagia: dificultad para comer.

Disfonía: alteración de la voz, dificultad para hablar.

Duodeno: primera porción del intestino delgado

Duramadre: la más externa, gruesa y fibrosa de las 3 membranas del encéfalo o 3 meninges por ejemplo.

Edema: presencia de cantidades anormales de líquido en los espacios del tejido celular del cuerpo; tumor

Efectos sistémicos: que afecta todo el cuerpo considerado como un todo o sistema general.

Encefalopatía: enfermedad del cerebro.

Endotelial: adjetivo relativo al endotelio

Endotelio: capa única de células aplanadas que tapiza la superficie interna de las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos

Endotoxinas sustancia tóxica elaborada y retenida en el interior de las células bacteriana; éstas sólo son liberadas al producirse la disgregación de las bacterias

Enteritis: inflamación del intestino.

Enterocistoma: es un quiste tumoral en el intestino

Enterohepática: enfermedad del intestino e hígado

Enteropatía: enfermedad del intestino.

Enterostomía: disección del intestino.

Epidural: situado o que se realiza encima o fuera de la duramadre; dicese de ciertos métodos de anestesia.

Epífisis: segmento óseo situado al extremo de un hueso largo separado del cuerpo.

Eritrocitos: célula roja que esta en la sangre y es inmóvil y muy diferenciada

Eritropoyesis: producción de eritrocitos.

Esofagectomía: excisión de una parte del esófago.

Esofagogastromía: operación para formar una comunicación artificial entre el estómago y el esófago.

Esofagostomía: creación de una abertura artificial en el esófago.

Espasmo. contracción súbita, violenta e involuntaria de un músculo o grupo de músculos.

Estenosis esofágico: estrechamiento del esófago

Esterificación: proceso en el que se convierte un ácido a éter.

Esterol: monohidroxiálcohol policíclico de elevado peso molecular; el colesterol es el miembro más conocido de este grupo.

Estomas: stoma(boca); orificio o abertura diminuta sobre una superficie libre.

Excisión: amputación o extirpación de una parte.

Faringostomía: creación de una abertura artificial en la faringe.

Fascitis necrosante: inflamación del tejido que envuelve y une a los músculos con presencia de células muertas.

Fascitis: inflamación del tejido que envuelve y une a los músculos.

Fisiología: estudio de los fenómenos vitales de los organismos.

Fisiopatología: estudio de las funciones durante la enfermedad.

Fístula Gastrocólica: orificio por ulceración en la pared que se encuentra entre el estómago y el colón.

Fístulas: (caña, tubo); trayecto patológico, en general consecuencia de una ulceración que comunica una superficie cutánea o mucosa con un órgano hueco interno o con un tejido y que da salida a pus o a un líquido normal desviado de su recorrido habitual

Fluoroscopia: examen por medio del fluoroscopio, el cual lo realiza de los tejidos profundos por medio de los rayos Boentgen, que consiste en una pantalla fluorescente cubierta de cristales de tungsteno de calcio.

Fosfolípidos: grasas que contiene fósforo y que por hidrólisis se descomponen en ácidos grasos, glicerina y un compuesto nitrogenado ejemplo. lecitina y cefalina.

Fosforilación: introducción del radical trivalente PO_3 en una molécula orgánica; esterificación de un compuesto con el ácido fosfórico.

Glicérido: ester de un ácido orgánico y glicerina; las grasas naturales son glicéridos de los ácidos grasos más elevados

Gluconeogénesis: formación de carbohidratos a partir de moléculas que no son glúcidos, como las proteínas o grasas

Glutatin: ácido glutámico + azufre; es un tripéptido el cual es producto de la unión de 3 radicales aminoácidos que se forman durante la digestión proteolítica

Granulocito: célula que contiene granulos, especialmente los leucocitos que contienen granulos como los neutrófilos, basófilos y eosinófilos en su protoplasma

Hemolisina: sustancia que libera a la hemoglobina.

Hepático. relativo al hígado.

Hepatosplenomegalia: aumento de volumen de hígado y del bazo.

Hipernatremia: aumento excesivo del sodio en la sangre.

Hipertónico: dicese de las soluciones que tienen una concentración salina alta

Hipocrómica: deficiencia de pigmentación; disminución del contenido hemoglobínico de eritrocitos, los cuales aparecen pálidos

Hipotonía: tonicidad disminuida especialmente de los músculos

Histología: trata de la estructura fina y composición de tejidos.

Homeostasis: tendencia a la uniformidad o estabilidad en los estados corporales normales del organismo, por la coordinación de procesos fisiológicos en los que interviene el cerebro, nervios, corazón, pulmones, riñones y bazo

Ileocecal: perteneciente al ileón y el ciego.

Ileón: porción distal del intestino delgado comprendida entre el yeyuno y el ciego.

Inanición: falta de ingestión de alimentos, inclusive de agua.

Infusión: inyección de un líquido con fines terapéuticos en una vena.

Insuficiencia renal: estado en el cual los riñones son incapaces de eliminar la urea de la sangre en proporción suficiente

Isomaltosa: forma isómera de la maltosa que se obtiene por medio de la acción de la maltasa sobre la glucosa; ésta esta en la sangre, orina e hígado y otras sustancias naturales

Isotónico: dicese de la solución con una presión osmótica igual a la del otro líquido determinado.

Laparatomía: incisión quirúrgica por el flanco; incisión de la pared abdominal en cualquier punto.

Leucocitos. célula incolora que esta en la sangre, pus, linfa y tejido conjuntivo.

Leucopoyesis: producción de leucocitos.

Ligamento de Treitz: formación suspensoria muscular que desde el pilar izquierdo del diafragma se dirige al punto de unión del duodeno con el yeyuno.

Linfa: líquido transparente de color débilmente amarillo y reacción alcalina que lleva los vasos linfáticos; contiene agua, albúmina, y fibrina en proporción distinta a la sangre y se coagula como ella.

Linfático: relativo o perteneciente a la linfa o que la contiene; vaso que conduce la linfa.

Lisis: (disolución); descenso gradual de los síntomas de una enfermedad, destrucción de células o tejidos por acción de una lisina por modificación del medio ambiente o por acción de una hemolisina inmuno específica y su complemento.

Lumen: luz; sección transversal de la cavidad de un tubo.

Mandril: tallo metálico que se introduce en las sondas o agujas de inyección para evitar que se doble u obturen.

Mediastinitis: inflamación del mediastino, el cual es un tabique que separa partes contiguas.

Megaloblastosis. relativo a anemia.

Melanina: pigmento oscuro de la coroides, piel, pelos y músculo cardiaco, producto de la actividad metabólica de células especializadas que contienen carbono, nitrógeno, hidrógeno, oxígeno y probablemente azufre.

Menadiona: polvo cristalino amarillo casi insoluble en agua; tiene acción vitamínica K.

Metabolismo: metabole (cambio).

Metástasis: (desplazamiento); presentación de un proceso patológico en un punto del organismo distante del lugar de origen por transporte de los agentes patógenos o de células como en los tumores malignos por intermedio de la corriente sanguínea o linfática.

Microcitemia: presencia en la sangre de eritrocitos de tamaño subnormal.

Mielina. sustancia blanca grasosa que esta formada principalmente por colesterol, pero contiene también fosfolípidos, ácidos grasos y cerebrósidos.

Necrosis: muerte de una o grupo de células rodeadas de células vivas.

Neoplasia: formación de tejido nuevo que puede o no tener carácter de tumor.

Neumatosis intestinal. timpanismo, el cual es exageración del sonido normal a la percusión a causa de la presencia de aire o gases en los órganos en la parte percutida.

Neumatosis: presencia de aire o gas en una parte u órgano que no los contiene normalmente.

Neumonía: inflamación del tejido pulmonar.

Neutrofilo: que se tiñe por los colorantes neutros o por los ácidos y los básicos a la vez, los neutrofilos ayudan a la resistencia de agresiones microbianas.

Neutropenia: número anormalmente pequeño de células neutrofilas en la sangre.

Nutricio: que sirve para la nutrición.

Nutrición: proceso de asimilación de los alimentos, conjunto de fenómenos fisiológicos cuyo fin es el desarrollo y conservación de órganos y de tejidos. Comprende la alimentación, la digestión, el metabolismo y la excreción.

Nutrimiento. alimento, materia o sustancia nutritiva.

Nutritivo: que contribuye a la nutrición.

Órgano efector: órgano al que esta confiado el cumplimiento de una función, como el músculo en el movimiento, el riñón en la secreción urinaria.

Otitis: inflamación del oído.

Panendoscopia: examen que se realiza con el panendoscopio, que es el cistoscopio de Mc Carthy con visión oblicua hacia delante, que da un amplio campo visual de la vejiga.

Péptido: compuesto formado por la unión de 2 o más aminoácidos denominados dipéptidos, tripéptidos o polipéptidos según el número de uniones.

Peptona: proteína derivada de la hidrólisis de una proteína natural por un ácido o una enzima; son levógidas y fácilmente solubles en agua.

Perfusión: irrigación de un órgano con un líquido apropiado para mantener la función de dicho órgano en la experimentación fisiológica mediante inyección de líquidos en los vasos.

Peritoneo: membrana serosa, fuerte, incolora, de superficie lisa que reviste las paredes abdominales y recubre las vísceras allí contenidas formando un saco cerrado.

Peroxidasa. sustancia, posiblemente una enzima que descompone los peróxidos orgánicos.

Peróxido. óxido de un elemento que contiene mayor cantidad de oxígeno.

Píloro. abertura distal o inferior del estómago por la que su contenido pasa al duodeno.

Pinzas de Babcock: son usadas en la ureterolitotomía.

Presión osmótica: es la presión que se ejerce en el seno de un disolvente por la sustancia disuelta.

Profiláctica: con higiene.

Proteolítica: que produce la digestión o disuelve las proteínas

Psicógenas: originado en la mente; dicese de las manifestaciones orgánicas debidas a trastornos psíquicos.

Punción: operación que consiste en introducir un trocar, aguja o bisturí delgado en un órgano o cavidad

Quimotripsina: enzima proteolítica del intestino derivada del quimiotripsinogeno del páncreas por la acción de la tripsina y que junto con ésta convierten las proteínas en polipéptidos y aminoácidos.

Radioterapia curativa: dicese de lo que sirve para curar.

Radioterapia paliativa: que proporciona un alivio, pero no cura; tratamiento usado para mitigar una sintomatología molesta.

Recomendaciones Dietéticas: son expresiones numéricas en forma de promedio diario, de las cantidades que se consideran necesarias de cada nutrimento para mantener la salud del individuo.

Reflejo Tusígeno. golpe de tos que se produce al llegar el moco o algún cuerpo extraño a los grandes bronquios.

Requerimientos: es la necesidad de un nutrimento y es la expresión numérica de la cantidad que un individuo dado, en un momento y condiciones específicas, necesita para mantener la salud y un estado nutricional óptimo.

Resecciones gástricas: extirpación de un órgano o de una parte del mismo.

Resorcina: fenol diatómico, blanco y cristalino $C_6H_4(OH)_2$.

Retículoendotelial hepático: red o estructura en forma de red.

Sepsis: presencia de microorganismos patógenos en los tejidos o la sangre

Seromuscular: perteneciente a la capa serosa y muscular del intestino

Sinérgico. que actúa junto con otro o en armonía con otro; acción conjunta de 2 o más órganos o formaciones anatómicas hacia un fin común

Síntesis: composición o combinación de partes, elementos, etc. , formación de un todo por

Sistema linfático: conjunto de vasos y ganglios relacionados con el sistema circulatorio por los cuales discurre la linfa.

Sistema porta: forma peculiar de irrigación sanguínea, en el que una vena o una arteria se subdivide hasta las más finas ramificaciones, las que concluyen de nuevo para formar otra vez una vena o una arteria

Somas: (cuerpo); conjunto de células o tejidos adultos o en estado de desarrollo, pero no embrionario.

Sonda de Foley: sonda uretral con un conducto secundario dotado de una ampolla de goma insuflable para asegurar la retención.

Sonda de Malacot: sonda uretral permanente con aletas cerca de la punta

Sonda de Pezzer sonda de goma de extremo dilatado para evitar la expulsión (catéter).

Tisular: tejido; galicismo histológico.

Transfixión: sección de un colgajo haciendo penetrar el cuchillo por la punta hasta atravesar la parte y luego cortando de dentro a fuera, apertura de abscesos y extirpación de algunos tumores.

Traumatismo: (acción de herir); lesión que determina la pérdida parcial o total de tejidos o incluso de órganos.

Triosa: azúcar que contienen 3 átomos de carbono en la molécula.

Tripsina: fermento proteolítico principal de la secreción pancreática que transforma las proteínas en peptonas y polipéptidos.

Triptófano: aminoácido C_8H_6N .

Trocar: instrumento de punta afilada para perforar la pared de una cavidad y extraer el líquido contenido en ella; consiste en un tubo en cuyo interior va adaptado un mandril de punta aguda que se retira una vez efectuada la perforación para dar salida al líquido

Urea: compuesto nitrogenado muy soluble $CO(NH_2)_2$, principal constituyente de la orina

Uremia: presencia en la sangre de constituyentes de la orina y estado tóxico producido por lo mismo

Ureterolitotomía: extracción de un cálculo del uréter por incisión del mismo.

Vólvulo: obstrucción intestinal producida por torsión y enrollamiento del intestino.

BIBLIOGRAFIA

- Albeit,J. 1981 Determination of Rest in Energy Expenditure in Patients with and without Extremity Sarcomas. Proc Am Assoc Cancer, 22 194.
- Alexander,J. 1992. Nutrition and Translocation. JPEN,14;170-174.
- Alfin-Slater,R. 1988. Fat Emulsions in Parenteral Nutrition Patients. JPEN;12:174-177
- Alzate,F 1986 Percutaneous Gastrostomy for Jejunal Feeding a new Technique. AJR,149-822
- American Medical Association. 1979 Guidelines for Essential Trace Element Preparations for Parenteral Use JAMA;241-2050-2054.
- Ames,B. 1984. Dietary Carcinogens and Anticarcinogens Science, 224 659.
- Athanasios,T. "La Nutrición en el Cáncer" México, 1984;313-323
- Baker,H. 1966. A Riboflavin Assay Suitable for Clinical use and Nutritional Surveys. Am J Clinical Nutrition;19 17-26
- Bernard,M. "Manual de Nutrición y atención metabólica en el paciente hospitalario" Madrid Ed Mc Graw Hill, 1988,90-97
- Bistran,B. 1976. Prevalence of Malnutrition in General Medical Patients JAMA;235-1567-1573.
- Blackburn,J 1981 Organización y Administración de un Servicio de Ayuda Nutricional Surg Clin North Am,61 693-703
- Bodoky,G. 1992 The Comparative Effects of Abruptus Stepwise Discontinuation of TPN in Rats. Physiol Behav, 52-591-595
- Bozzetti,F 1982 Impact of Cancer, Type, Site, Stage and Treatment on the Nutritional Status of Patients Ann Surg; 196 170-181.
- Brennan,M 1986. Cancer Cachexia and Rate of Whole Body Lipolysis Metabolism,35 304-310
- Bruera,E 1991. Malnutrition and Astenia in Advanced Cáncer Ca Bull;43:386-392.
- Carmichael,M. 1980. Whole-body Protein Turnover, Syntesis and Breakdown in Patients with Colorectal Carcinoma. Br J Surg;67 736-739

- Carmon,M. 1991. Feeding Jejunostomy for Post-operative Nutritional Support. *Clinical Nutrition*; 10:298-301.
- Cataldi-Betcher,E. 1983. Complications Occurring During Enteral Nutrition Support *JPEN*;7:546-552.
- Chlebowski,R. 1986. Metabolic Abnormalities in Cancer Patients. *Surg Clin North America*, 66:957-969.
- Chung,R. 1987. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy and jejunostomy by a single pass of the endoscope *Am J Surg*; 154:541-543.
- Chwals,W. 1986. Perioperative Nutritional Support in the Cancer Patient *SCNA*;66:1137.
- Cohen,L. 1980. Acute Tumor Lysis Syndrome *Am J Medical*;68:486-491.
- Coronary Drug Project Research Group *JAMA*, 1975,231 360-381
- Cortada,F "Diccionario Médico Labor". Argentina. Ed. Labor, 1970
- Daly,J. 1990. Nutritional Support in the Cancer Patient. *JPEN*,14 244-284.
- Daly,J. 1990. Nutritional Support in the Cancer Patient. *JPEN*,14 244-248.
- Daly,J. 1992. Perioperative Nutrition in Cancer Patients. *JPEN*;16:100-105
- Daly,M. 1990. Effect of Dietary Protein and Amino Acids on Immune Function. *Crit Care Med*;18:86-93
- De Wys,W. 1975. Abnormalities of Taste Sensation in Cáncer Patients. *Cancer*;36:1888-1896
- De Wys,W. 1980. Prognostic Effect of Weight Loss Prior to Chemotherapy in Cancer Patients. *Am J Med*; 69:491.
- Dell,K. 1991. Gastrostomy tube Transmigration: a rare cause of small bowel obstruction. *Ann Emergency Medicine*;20:817
- Dempsey,D. 1984. Energy Expenditure in Malnourished Gastrointestinal Cancer Patients. *Cancer*;53:1265-1273.
- Dempsey,D. 1985. Macronutrient Requirements in the Malnourished Cancer Patients. *Cancer*;55 290-294.
- Edelman,D. "Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Mandate for Complete Diagnostic upper Endoscopy". Texas. SAGES. 1988

Espinoza,C. "Contenido Bacteriológico de las Dietas Líquidas que se Administran a Pacientes Quirúrgicos". Tesis. México, 1984.

Farca,A 1990 Gastrostomía Endoscópica Revista Gastrostomía México.;4:203-206.

Fenig,R. 1990. Nutrición parenteral total versus dieta elemental en el posoperatorio inmediato. Cirujano General,12 80-84.

Ganong,W. "Fisiología Médica". México. Ed. El Manual Moderno, 1984.

Gazzaniga,A. 1975. Indirect Calorimetry as a Guide to Caloric Replacement During Total Parenteral Nutrition. Am J Surg;136.138

Giner,M. 1986. Consecuencias Metabólicas Adversas del Sostén Nutricional. Surg Clin North America,66:1035-1055

Glasscock,R. 1977 Kidney and Electrolyte Disturbances in Neoplastic Diseases. Karger Basel,,2-41

Glosario de Términos para la Orientación alimentaria. México, INNSZ-Conasupo, 1990,11.

Gordon,P 1981. Nutrición and Cáncer. Clinica Quirúrgica North America,3:675

Heber,D. 1982 Abnormalities in Glucose and Protein Metabolism in Non-Cachectic Lung Cancer Patients. Cancer Res; 42:4815-4819.

Hermoso,F. 1986 Needle Catéter Jejunostomy J Clinical Nutrition Gastroenterol;1 69-72.

Hoffman,F. 1985 Micronutrient Requirements of Cancer Patients Cancer,55:295-300

Howard,L. 1983. Water Soluble Vitamin Requirements in Home Parenteral Nutrition Patients Am J Clinical Nutrition;37-421.

Husami,T. 1986 Consecuencias Metabólicas Adversas de la Ayuda Nutricional. Surg Clin North America,66:1056-1073

Inoue,S. 1989. Prevention of Yeast Translocation Across the Gut by a Single Enteral Feeding after Burn Injury. JPEN,13:565-571

Jacobson,S. 1977. Balance Studies of Twenty Trace Elements During Total Parenteral Nutrition in Man. Br J Nutrition;37:107-126.

Jacob,S. "Anatomía y Fisiología Humana" México. Ed. Interamericana, 1982.

Jeejeebhoy,K "Nutrient Metabolism". Philadelphia, 1985;60-88

Jeevanandam,M. 1986. Cáncer Cachexia and The Rate of Whole Body Lipólisis in Man. Metabolism;35:304-310.

- Kinsella,T.1981. Prospective Study of Nutritional Support During Pelvic Irradiation *Int J Radiat Oncol Biol Phys*;7:543-548.
- Kozarek,R. 1986. When Methods of Percutaneous Endoscopic Gastrostomy. *Am J Gastroenterol*,81.642.
- Kreisberg,R. 1977. Phosphorus Deficiency and Hypophosphatemia. *Hospital Practice*;12.121-128.
- Langstein,H 1991 Mechanism of Cancer Cachexia. *Hematol Oncology*;5:103-108.
- Lanza-Jacoby,S 1984 Secuential Changes in the Activities of Lipoprotein Lipase and Lipogenic Enzymes During Tumor Growth in Rats *Cancer Res*; 44 50621-5067.
- Long,C 1979. A Continuous Analyzer for Monitoring Respiratory Gases and Expired Radioactivity in Clinical Studies. *Metabolism*;28:320
- Madrazo,A. 1975. Radiation Nephritis. *Urol*,124:822-827
- Matthys,P 1975. Severe Cachexia in Mixe Inoculated Eight Interferon-Gamma Producing Leukemic Cells *Cancer Res*;45:3969-3973.
- Mc Namara,M. 1992 Cytokines and their Role in the Pathophysiology of Cáncer Cachexia. *JPEN*,.16:50-55.
- Meguid,M. 1980. Influence of Nutritional Status in Colon Rectal Cáncer Operations. *SENA*. 66.1167.
- Meguid,M. 1985. Preoperative Identification of the Surgical Cáncer Patient in Need of Postoperative Supportive Total Parenteral Nutrition. *Cancer*;55 258-262
- Mickschi,D. 1990. Contamination of Enteral Feedings and Diarrhea in Patients in Intensive Care Units. *Heart Lung*;19.362.
- Monser,E 1989. The Recommended Dietary Allowances. *American Diet Association*;89:1784-1752.
- Mullan,H. 1992. Risk of Pulmonary Aspiration Among Patients Receiving Enteral Nutrition Support. *JPEN*;16:160-164
- Nixon,D 1980. Protein-Calorie Malnutrition in Hospitalized Cáncer Patients. *Am J Med*; 68 683-690.
- Ott,D 1991. Enteral Feeding tubes: placement by using fluoroscopy and endoscopy. *AJR*,157.769.

- Padilla,G. 1983. Quality Life Index for Patients with Cancer". Res Nurs Health; 6:117-126.
- Padilla,G. 1986. Psychological Aspect of Nutrition and Cancer Clin Chir North Am; 66:1124-1138.
- Paidas,C. 1985. Nutritional Support of the Cancer Patient Karger Basel;90-110.
- Pallers,R. 1983. Cholestasis Associated with Total Parenteral Nutrition. Lancet,I:758-759.
- Park,C. 1991. Biological Nature of the Effect of Ascorbic Acids on the Growth of Human Tumor Cells. Int J Cancer. 49:77-82.
- Pisters,P. 1992. Insulin Action on Glucose and Branched-Chain Amino Acid Metabolism in Cancer Cachexia Surgery;111 301-310.
- Ponsky,J 1981. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy. Gastronomic Endoscopic. 1981;27 9-11.
- Ponsky,J 1983 Percutaneous Endoscopic Gastrostomy. Arch Surg. 1983;118 913-914.
- Ponsky,J. 1984 Percutaneous Endoscopic jejunostomy Am J Gastroenterol,779:113-116.
- Ponsky,J. 1985. Percutaneous Approaches to Enteral Alimentation. Am J Surg;149:102.
- Randall,H. 1984. The History of Enteral Nutrition Clinical Nutrition. Philadelphia;1 1-9.
- Roberts,M. 1992. Nutritional Support Team Recommendations can Reduce Hospital Cost. NCP;7.227-230.
- Rombeau,J. 1984. Enteral and tube feeding. Clinical Nutrition. Philadelphia; vol I;275-290
- Sanlorenzo,M. 1990 The Nutrition Enteral Terapy Pre-Postoperative the Neoplastic Gastrostomy Miner Medicine, 81:33-36.
- Shaw,J 1988 Whole-body Protein Kinetics in Patients with early and Advanced Gastrointestinal Cancer. Surgery;103:148-155.
- Sheldon,G " Electrolyte Requirements in Total Parenteral Nutrition" Baltimore, 1980;103-111.
- Shenkin,A. 1987. Maintenance of Vitamin and Trace Element Status in Intravenous Nutrition using a Complete Nutritive Mixture. JPEN;11:238-242.
- Smith,C.1991. Clinical Significant Pneumatosis Intestinalis with Post-operative Enteral Feedings by Needle Catheter Jejunostomy. JPEN;15:328.

Solomons,N. 1980. Zinc and Copper in the Gastrointestinal Sistem. Springfield,276-316.

Sornson,V. 1987. Perforation of the Small Bowel after Insertion of Feeding Jejunostomy JPEN,11:202-204.

Souba,W. 1990. Glutamine Nutrition: theoretical Considerations and Therapeutic Impact. JPEN;14:237-245.

Suárez,M. 1992. Estudio Comparativo de las Técnicas de Gastrostomía Endoscópica Percutánea contra Gastrostomía por Laparoscopia. Endoscopia,3 115.

Takala,J 1985. Hypophosphatemia in Hypercatabolic Patients. Acta Anaesthesiol Scand,82.65-67

Talbot,J 1991 Guidelines for the Scientific Review of Enteral Food Products for Special Medical Purposes. JPEN;15 97-114.

Tapia,J 1979 Nutrición Pos-operatoria por catéter yeyunal. Nutrición;4:365-369.

Tayek,J. 1990. Relationship of Hepatic Glucose Production to Growth Hormone and Severity of Malnutrition in a Population with Colorectal Carcinoma. Cancer Res, 50:2119-2122

The National Research Council. "Recommended Daily Dietary Allowances". Washington, 1980.

The National Research Council "Recommended Dietary Allowances". Washington, 1989.

The National Research Council. Recommended Daily Dietary Allowances. Washington, 1990

Torosian,M. 1991 Total Parenteral Nutrition and Tumor Metastases. Surgery;109:597-601. Triglyceride Emulsion. JPEN,15:37-41.

Tyrala,E 1985. Distribution of Cu in the Serum of Parenterally Fed Infant, J Pediatrics,106:295-298

Villazón,S 1992. Metabolismo y Nutrición Artificial. Organo Oficial de la Asociación Mexicana de Alimentación Enteral y Endovenosa México;1.12

Warren,S. 1973 The Immediate Cause of Death in Cáncer. Am J Med Sci;184:610-615.

Weinsier,R. "Nutrition in Special Situations". Toronto, 1989;292-300.

Whitney,E. "Understanding Normal and Clinical Nutrition" Minnesota, 1991,672-691.

Yamada,M. 1983. Effect of Post-operative Total Parenteral Nutrition as an Adjunct to Gastrectomy for Advances Gastric Carcinoma Br J Surg,70.267-274

Yarbro,J. 1991. Future Potential of Adjuvant and Neoadjuvant Therapy. Semin Oncol;18.613-619.

Young,V. 1977. Energy Metabolism and Requirements in the Cancer Patient. Cancer Res,37-2336-2347.

Zollinger,R. "Atlas de Cirugía". Madrid. Ed. Mc Graw Hill, 1990;32-35.