

Nutrición artificial con dietas elementales de fórmula definida

Participantes:

Coordinador: Dr. Luis Ize Lamache. Académico, Academia Mexicana de Cirugía. Jefe del Servicio de Gastroenterología Quirúrgica del Hospital General del C.M.N., I.M.S.S. Profesor Titular del Curso de Especialización de Cirugía General de la Facultad de Medicina, UNAM, en el mismo Hospital.

Dr. José Antonio Carrasco Rojas. Cirujano General del Hospital General de Zona No. 1, I.M.S.S.

Dr. José Conde Mercado. Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Juárez, S.S.A.

Dr. Samuel Fuentes del Toro. Jefe de la Unidad de Nutrición Quirúrgica, División de Cirugía. Centro Hospitalario "20 de Noviembre", I.S.S.S.T.E.

Dr. Jesús Tapia Jurado. Coordinador de Planeación Educativa, Secretaría de Educación Médica, Facultad de Medicina, UNAM; Cirujano General adscrito al Servicio de Gastroenterología Quirúrgica del H.G., C.M.N., I.M.S.S.

Introducción

Coordinador La nutrición artificial ha tenido un auge notable en los últimos quince años. El gran interés que se ha mostrado por este tipo de nutrición obedece básicamente a que el personal de salud y en especial el médico, han entendido mejor la respuesta metabólica al trauma y a la sepsis que llevan al paciente crítico a un autoconsumo exagerado de proteínas que aunado a su patología de base le dan cifras de morbilidad y mortalidad muy altas.

Gracias a los estudios de Moore y de Cahill, es bien conocido que la mayoría de los pacientes sin sepsis, pueden tolerar periodos cortos o prolongados de ayuno, induciendo mecanismos de adaptación que se regulan neurohormonalmente y que impiden la destrucción proteica; sin embargo, cuando han recibido uno o más traumas quirúrgicos o sépticos, se bloquean los mecanismos antes mencionados y el paciente entra en un "autocanibalismo" que lo lleva irreversiblemente a la muerte. Es en este círculo vicioso, trauma-sepsis-autoconsumo-más trauma-más sepsis, en donde uno de los medios que lo puede cortar es la infusión de nutrición artificial, brindando un aporte calórico y proteico que permitan

La nutrición artificial puede hacerse mediante dietas elementales de fórmula definida o por vía parenteral con aminoácidos sintéticos, glucosa hipertónica y lípidos. La dieta elemental se presenta en polvo y proporciona todos los ingredientes de una dieta balanceada, a las dosis mínimas recomendables. Pronto estará disponible una dieta elemental, con alto contenido de nitrógeno. Las ventajas de una dieta elemental son: permitir uniformar cuantitativamente la ingesta, disminuir la tasa de secreción de enzimas digestivas, ser fácil de preparar y no requerir de personal especializado. Sus desventajas son: riesgo de "dumping" y de complicaciones metabólicas, mal sabor y mayor costo que otras formas de nutrición enteral.

Cuadro I. Aminoácidos de la dieta elemental

Aminoácidos esenciales	
Isoleucina	1.250 g
Leucina	2.610
Lisina	1.962
Metionina	1.692
Fenilalanina	1.878
Treonina	1.650
Triptofano	0.510
Valina	1.818
Total parcial:	13.770
Aminoácidos no esenciales	
Alanina	1.758
Arginina	3.222
Acido aspártico	3.750
Glutamina	6.192
Glicina	2.868
Histidina	0.798
Prolina	2.352
Serina	1.212
Tirosina	2.058
Total parcial	24.210
Total:	37.980
La dosis completa (480 g) equivale a 5.8 g de nitrógeno.	

una mejor respuesta a las múltiples agresiones recibidas.

La nutrición artificial se puede llevar a cabo mediante dos diferentes opciones:

- Dietas elementales de fórmula definida.
- Nutrición parenteral mediante aminoácidos sintéticos con glucosa hipertónica y lípidos.

En la presente mesa redonda tocaremos exclusivamente la nutrición artificial enteral mediante dietas elementales de fórmula definida.

Los estudios de Rose en los años 40's, iniciaron la alimentación artificial por vía oral, al identificar los aminoácidos esenciales lográndose posteriormente su producción sintética y bien definida; Winitz en 1965 empleó dietas elementales con aminoácidos sintéticos definidos en personas voluntarias sanas comunicando buenos resultados. Es importante mencionar, que las necesidades nutricionales de los astronautas durante los viajes espaciales facilitaron el auge de la dieta elemental en el campo clínico y permitieron un conoci-

miento adecuado de sus indicaciones y limitaciones.

El objetivo de la presente mesa redonda es dar un panorama general de lo que son las dietas elementales de fórmula definida, sus características, cualidades, ventajas, desventajas, indicaciones, forma de preparación y vías de alimentación.

Coordinador Dr. Tapia, ¿qué es la dieta elemental de fórmula definida?

Dr. Tapia La dieta elemental es un preparado comercial, que se presenta en forma de polvo, que proporciona, aunque a dosis mínimas recomendables, todos los ingredientes de una dieta balanceada, como son, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales e inclusive electrolitos, con una densidad calórica de 1 k cal/ml, es hidrosoluble con una viscosidad muy baja y con una osmolaridad de 400 a 900 m Osm/l lo que obliga a iniciarla lentamente e incrementarla gradualmente, así como vigilar estrechamente al paciente que la está recibiendo para evitar sus complicaciones.

Coordinador Dr. Carrasco, ¿cuáles son las características de la dieta elemental?*

Dr. Carrasco La dieta elemental esta constituida por: Carbohidratos, grasas, aminoácidos, vitaminas y minerales. Se presenta en forma de polvo, en sobres de 80 g. Su dosis diaria usual es de 6 sobres (480 g). Proporciona 13.77 g de aminoácidos esenciales y 24.21 g de aminoácidos no esenciales (Cuadro I).

Su aporte calórico principal es a base de carbohidratos, 406.8 g en forma de glucosa, que dan el 90.8 por ciento del total de calorías. El resto de las calorías se obtiene de grasas, provenientes de aceite de cártamo, 2.61 g. También contiene vitaminas (Cuadro II), electrolitos y minerales, necesarios para una adecuada síntesis celular (Cuadro III).

La preparación de 6 sobres diluida en 1800 ml de agua, nos proporciona 5.8 g de nitrógeno y 1800 calorías. La fórmula preparada es hiperosmolar y ácida, estas características varían de acuerdo al edulcorante administrado. El promedio de osmolaridad de la solución ya preparada con edulcorante es de 1 200 mOsm/l.

* Vivonex. Laboratorios Norwich.

Cuadro II. Vitaminas, carbohidratos y grasas de la dieta elemental en 480 g

Vitaminas	
A	5,000 U.I.
B1	1,200 mg
B2	1,800
B5	11,000
B6	2,200
C	105,000
D2	400 U.I.
E	20,000
H	0.240
K1	0.074
Niacinamida	14,600
Acido fólico	0.110
Acido paraminobenzoico	390.100
Bitratrato de colina	168.700
Inositol	124.000
Carbohidratos y lípidos	
Glucosa	406.800
Aceite de cártamo	1.330
Sorbitan	0.967

Coordinador De las dietas elementales existen algunas variables que vale la pena mencionar. Dr. Conde, ¿cuál es la constitución de la dieta elemental con alto contenido en nitrógeno y que características tiene?

Dr. Conde Esta dieta es una de las fórmulas que representa lo más avanzado en nutrientes artificiales químicamente definidos, clasificada como dieta de aminoácidos cristalinos esenciales y no esenciales, con mínimo contenido graso y sin lactosa. Se presenta como polvo soluble en agua en sobres que proporcionan 300 Kcal y está constituida por aminoácidos sintéticos con un contenido de 43.4 g de proteína, en una dilución de 1000 ml del preparado comercial, su contenido graso es de sólo 0.9 g, provenientes de triglicéridos del ácido linoleico y la fuente principal de carbohidratos es la glucosa y algunos oligosacáridos en un total de 211 g. diluída a esta proporción proporciona 1000 Kcal. × litro con el

Cuadro III. Contenido de electrolitos y minerales presentes en la dieta elemental cuantificados en mEq/100 ml (preparado completo 480 g en 1800 ml)

Electrolitos	
Sodio	3.74
Potasio	2.99
Calcio	2.22
Magnesio	1.6
Manganeso	0.00567
Hierro	0.0199
Cobre	0.00339
Zinc	0.0212
Cloro	5.08
Fosfato	4.3
Acetato	0.0352
Sulfato	0.0398
Yodo	0.000063
Sorbato	0.446

17.7 por ciento derivado de los aminoácidos, un 0.78 por ciento de las grasas y 81.7 por ciento de los carbohidratos. Su osmolaridad es elevada (810 mOsm) sin saborizante y se incrementa más al añadir éste. Contiene electrolitos, principalmente sodio (33 mEq), potasio (18 mEq), cloro (42.4 mEq), calcio y fósforo (333.3 mg de cada uno), pequeñas cantidades de zinc, cobre y manganeso, así como vitaminas (A, D₂, E y todas las del grupo B). Su residuo de fibra vegetal es mínimo y la absorción de los carbohidratos y proteínas se produce en la parte proximal del intestino delgado y no estimula al páncreas exógeno en forma significativa. Debido al bajo contenido de residuo colónico, la producción de vitamina K por las bacterias esta disminuida y aunque la dieta la contiene, en ocasiones tiene que darse en cantidades extras para evitar su deficiencia. Este tipo de nutriente pronto estará a disposición en el mercado farmacéutico mexicano.

Coordinador Dr. Carrasco, ¿existen otros tipos de dietas elementales?

Dr. Carrasco Existen otros tipos de dietas elementales y alimentos complementarios especiales que desgraciadamente no existen en el mercado nacional. Uno de ellos es el flexical, que es un hidrolizado de proteínas, con carbohidratos provenientes de jarabe de maíz y mayor aporte calórico de origen graso.

Es importante mencionar, la existencia de dietas especiales como el *Hepatic aid*, que contiene mayor proporción de aminoácidos de cadena lateral y menor de aminoácidos aromáticos, esta dieta se emplea en pacientes con hepatopatías. El *Amin aid* es otra dieta que contiene únicamente 15 g de proteínas, mayor proporción de grasas y carbohidratos que el resto de las dietas, se emplea en pacientes nefrópatas.

Coordinador Dr. Fuentes, ¿cuáles son las ventajas de las dietas elementales?

Dr. Fuentes Las dietas elementales tienen ventajas que mencionaremos. Por su fórmula definida permiten en primer lugar uniformar cuantitativamente la ingesta es decir, *podemos definir con precisión cuanto damos de cada macro y micronutriente*, es decir la evaluación de su utilidad es más objetiva, el cálculo de los

requerimientos se resume a un ejercicio algebraico elemental, ¿cuántas calorías requiere, cuánto necesita el paciente de nitrógeno proteico, de sal, potasio...?, y de acuerdo a la demanda la cantidad necesaria de una dieta elemental.

Por otro lado, al estar compuesta a base de monómeros de los nutrientes orgánicos, no necesita la participación de los mecanismos de hidrólisis enzimática, es decir, no se estimulan la proteólisis, la glicólisis y la lipólisis. Al no haber necesidad de digestión de los nutrientes, porque estos ya entran digeridos al intestino, *la tasa de secreción de enzimas digestivas disminuye a un nivel basal equivalente al que es observado en un paciente en ayuno*.

La dieta elemental es fácil de preparar, no requiere personal especializado, ni recursos sofisticados para su mezcla, almacenamiento y administración.

De hecho el propio paciente puede hacer la preparación y administración con un mínimo entrenamiento, hecho que se facilita notablemente por ser hidrosoluble. Otras ventajas son que al no tener proteínas completas es hipoalérgica, y por ser de residuo mínimo prácticamente se observe en su totalidad en el yeyuno alto.

Coordinador Usted mismo Dr. Fuentes, ¿nos podría mencionar sus desventajas?

Dr. Fuentes Las desventajas de la dieta elemental se han clasificado en gastroenterológicas y metabólicas, ambas son debidas a que existe una *relación directa entre concentración del polvo para nutrición y la osmolaridad de la solución final*, ya que recordemos que éste tipo de dietas tienen básicamente glucosa como fuente calórica. Por lo tanto, resulta obvio entender que el riesgo de síndrome de "Dumping" con diarreas, distensión abdominal, náusea, vómito o dolor cólico, son factores limitantes para poder dar una alimentación por vía enteral a base de dieta elemental. Si la dieta se da por vía oral, una desventaja importante es su *mal sabor*, no obstante, hay algunos pacientes que la aceptan y otros incluso sienten agrado por su sabor "acidulce".

Las complicaciones metabólicas también resultan de un manejo inadecuado al no tomar en cuenta las grandes cargas de glucosa

que estamos dando, y por lo tanto producir glucosuria, hiperglicemia e incluso coma hiperosmolar.

Finalmente *el costo calórico de la dieta elemental*, es mayor que el de otras formas de nutrición enteral.

Los requisitos de administración de las dietas elementales son: restablecimiento del tránsito intestinal y cierta integridad del tubo digestivo. Sus indicaciones incluyen: pacientes con fístulas de gasto bajo, (en las de alto su uso está condicionado), pancreatitis, apendicitis, neoplasias de tubo digestivo, cirugía ginecológica y úlcera péptica, entre otras. Su preparación es sencilla, un sobre de 80 g se mezcla, en licuadora, con 300 ml de agua destilada y se coloca la mezcla en una jarra debidamente cubierta y se mantiene en refrigeración. No se debe utilizar esta preparación después de 24 horas. Es siempre preferible administrar esta dieta por vía oral, pero el paciente debe estar consciente y con mecanismo de deglución intacto. La ventaja es que el paciente siente que está ingiriendo algo de alimento.

Coordinador Dr. Carrasco, ¿podría decirnos cuáles son las indicaciones del empleo de las dietas elementales?

Dr. Carrasco En primer término, debemos mencionar, que para indicar una dieta elemental requerimos de que exista en el paciente restablecimiento de su tránsito intestinal y cierta integridad del tubo digestivo. La principal indicación es en pacientes con fístulas de gasto bajo (menos de 500 ml en 24 hrs.), las que cursan con resultados extraordinarios. Las fístulas pueden ser

inclusive, esofágicas o gástricas. En las fístulas de gasto alto su indicación estará condicionada.

Es de gran utilidad en pacientes desnutridos postoperados de cirugía mayor que cursarán con ayuno prolongado. Su administración será a través de gastrostomía o yeyunosomía, desde las primeras horas que siguen a la intervención, por el tiempo que sea necesario; por eso es importante insistir en cirugías mayores, la colocación de un catéter yeyunal para posteriormente proporcionar nutrición por dicha vía.

Las dietas elementales se indican en pacientes con estenosis esofágicas benignas o malignas, en pacientes con carcinomatosis, con síndrome de intestino corto, en enteritis por radiación. También son útiles en las crisis de enfermedades inflamatorias del intestino co-

mo C.U.C.I. y Crohn.

Pueden indicarse en pacientes con pancreatitis, a través de un catéter yeyunal, ya que no produce actividad pancreática y mejoran el estado general del paciente.

Coordinador Vale la pena mencionar, que las causas más frecuentes por las que se dio nutrición enteral con dietas elementales en los últimos 10 años, en el Servicio de Hiperalimentación del Hospital General del Centro Médico Nacional del I.M.S.S. se menciona en el Cuadro IV.

Dr. Carrasco, ¿cómo se prepara una dieta elemental?

Dr. Carrasco La preparación de una dieta elemental es un método sencillo que requiere estrictas condiciones de higiene. Puede ser realizado por la dietista en el Hospital, por un familiar o el propio paciente en su casa. Se requiere de un aseo adecuado de manos y es necesario el uso de cubrebocas. Los sobres que contienen 80 g de polvo, se mezclan en 300 ml de agua destilada, por cada sobre, es recomendable el hacer la mezcla con licuadora para lograr una buena homogenización del nutriente, y evitar grumos que produzcan alteraciones digestivas. Una vez realizada la mezcla, se coloca ésta en una jarra debidamente cubierta y se mantiene en refrigeración. Si la dieta se administra por gastrostomía, se deposita en una bolsa adecuada. No se debe mantener la dieta preparada por más de 24 hrs.

Si el paciente lo requiere, se puede agregar más agua a la preparación, o bien ingerirla en forma independiente.

Coordinador Al hablar de la vía de administración es importante señalar que el paciente operado presenta un íleo básicamente a nivel gástrico y de colon, no así de yeyuno íleon lo que permite la infusión y absorción continua de nutrientes tipo "dieta elemental" a nivel yeyunal en el posoperatorio inmediato.

Por otro lado, que se cuenta con diferentes tipos de sondas de consistencia suave, las cuales se instalan mediante procedimientos seguros, rápidos de realizar, técnicamente fáciles, poco traumáticos, baratos y accesibles en cualquier nivel hospitalario (Cuadro VI). y finalmente vale la pena recalcar que "siempre que tengamos tubo digestivo accesible aun-

Cuadro IV. Causas más frecuentes de nutrición enteral con dieta elemental (HG, CMN, IMSS)

Diagnóstico	No. de pacientes
Pancreatitis	51
Apendicitis	41
Neoplasias de tubo digestivo	40
Cirugía ginecológica	26
Úlcera péptica	24
Otros	153
Total:	340

que limitado en extensión y función debemos utilizarlo como primera posibilidad de vía nutricional”.

Dr. Conde, ¿cómo se efectúa la administración por vía oral?

Dr. Conde La vía oral debe preferirse a otras formas de administración como la gastrostomía, la yeyunostomía o la sonda gástrica, sin embargo queda reservada para los pacientes que tienen un adecuado estado de conciencia y un mecanismo de deglución intacto, así como la tolerancia oral. Esta vía tiene la ventaja de que permite al paciente tener una satisfacción psicológica al ingerir y paladear “algo de alimento”, lo cual no ocurre con las vías por sonda o parenterales. Como se mencionaba anteriormente el problema principal que se presenta con la vía oral es el sabor de estas dietas, los derivados de proteína intacta conservar un sabor más agradable mientras que los derivados sintéticos adquieren un sabor a “urea” que los hace poco apetitosos y disminuye considerablemente su tolerancia oral. Por tal motivo traen incluidos saborizantes artificiales de uso común como vainilla, chocolate, fresa, etc., para modificar su sabor inicial, sin embargo esta adición modifica tanto la osmolaridad como su contenido de residuo. Es recomendable en esta vía iniciar la administración con diluciones a 1/3 ó 1/2 de la recomendada por los fabricantes, en pequeños sorbos para llegar a 150 ml por lo que en 12 horas de vigilia terminaríamos con la dosis total de 1800 ml.

Es poco frecuente encontrar pacientes que toleren las dosis máximas de estas dietas por vía oral durante varios días, por lo cual ante el

fracaso de esta vía deberá valorarse una alterna.

Coordinador Dr. Tapia, ¿nos podrá hablar de algunas alternativas para la alimentación de dieta elemental cuando la vía oral no es posible?

Dr. Tapia Una posibilidad es utilizar como vía de infusión una sonda nasoyeyunal con globo en su punta. Para dicho procedimiento se utiliza una sonda de silicón cuyo diámetro externo es de 1.6 mm y con una longitud de 140 cm.

Las características del material utilizado, le confieren a la sonda una gran suavidad y flexibilidad lo que aunado a su mínimo calibre la hacen poco traumática e inclusive imperceptible para el paciente.

La longitud de la sonda obedece a que aproximadamente debemos introducir en el paciente adulto 120 cm de la misma para dejar ubicado su extremo en la primera porción del yeyuno, quedando 20 cm por fuera de la nariz para su manipulación y conexión con el nutriente. Es necesario hacer orificios adicionales en los 10 cm finales del extremo distal de la sonda para permitir una infusión mejor. Para colocar la sonda debemos en primer lugar invertir unos minutos en explicarle al paciente el procedimiento y persuadirlo de que brinde su colaboración total. En primer lugar introducimos el extremo distal de la sonda por el orificio nasal seleccionado (el cual debe estar permeable) dirigiéndola hasta la orofaringe, en dicho sitio ya sea por colaboración del paciente o extrayéndola por medio de una pinza de anillos, mediante el abatimiento de la lengua, la exteriorizamos por la boca. Por

Cuadro V. Ventajas y desventajas de la dieta elemental

Ventajas	Desventajas
Fácil preparación	Costo elevado
Composición constante	Sabor desagradable
Muy baja viscosidad	Tiempo de adaptación
Mínimo estímulo	Necesidad frecuente de modificar la fórmula
Mínimo residuo	Menor aprovechamiento de nitrógeno

otro lado preparamos un pequeño globo (el cual puede ser el extremo distal de un dedo de guante de cirujano) al cual le colocamos 1 ml de material de contraste hidrosoluble quedando el globo ligado con seda 000. Unimos el globo a la punta de la sonda por medio de catgut simple 000.

En seguida solicitamos al paciente deglutir dicho globo o en su defecto nuevamente con la pinza de anillos lo colocamos en la orofaringe, y así la sonda avanzará por el impulso de los movimientos peristálticos del tracto digestivo, ocasionados por el estímulo del globo que la dirige. Debemos estar pendientes hora tras hora del avance progresivo de nuestra sonda y cuando se haya introducido la longitud calculada debemos tomar una placa simple de abdomen inyectando medio de contraste hidrosoluble (5 ml) para verificar la colocación exacta del extremo distal de la sonda, de no existir duda en su adecuada colocación insertamos en su extremo proximal un catéter de plástico del número 18 como adaptador entre la sonda y la vía de nutrición e iniciamos la infusión de la dieta elemental. Al sufrir el efecto de los jugos digestivos el catgut que amarra el globo a la sonda, se destruirá, quedando el globo libre que posteriormente el paciente evacuará, y así la sonda ya no sigue siendo jalada por el globo (Figura 1).

Otra alternativa es la colocación transoperatoria de una sonda nasoyeyunal. El tipo de sonda que es el mismo que mencionamos en el procedimiento anterior pero en este caso nos valemos de una sonda de Levín del número 18 como guía para la colocación adecuada de la sonda de silicón, esto lo logramos al unir los

extremos distales de ambas sondas con una cápsula de gelatina, de las que habitualmente traen los farmacos y solicitamos que se introduzcan ambas sondas por un orificio nasal, las identificamos a cielo abierto y la dirigimos manualmente por el estómago y las diversas porciones del duodeno hasta identificarlas en el yeyuno, ya en este sitio solicitamos se infunda, por la sonda de Levín, 10 ml de solución salina con lo cual se desprende la cápsula y se separan las sondas, que con algo de experiencia identificamos a través de la pared intestinal. La sonda de silicón la presionamos digitalmente y solicitamos se traccione la sonda de Levín la cual si es necesario se deja colocada en el estómago para fines de succión y la sonda de silicón en el yeyuno para fines de nutrición. También empleamos como adaptador entre la sonda y el nutriente el catéter de plástico antes mencionado (Figura 2).

Finalmente, vale la pena mencionar la técnica para la colocación de la sonda de yeyunostomía.

Para la aplicación del catéter se utiliza una trocar número 14, de 6.5 cm de longitud y se introduce en la pared intestinal, sobre su borde antimesentérico, en sentido aboral y aproximadamente a 30 cm del ligamento de Treitz o de la última anastomosis. El trocar se avanza uno 5 cm en la capa seromuscular y finalmente se introduce a la luz intestinal. A continuación se pasa a través del trocar de silicón (diámetro externo de 1.6 mm e interno de 0.7 mm) de 60 cm de longitud (Figura 3). En la luz intestinal se dejan 40 cm del catéter, 5 cm en el túnel seromuscular y 15 cm en el exterior. Se retira el trocar y se fija el tubo a la pared

Fig. 1. Sonda nasoyeyunal con globo en su punta. Pasos de su colocación. **A.** Paso de la sonda naso-bucal. **B.** Sonda con globo en orofaringe. **C.** Sonda impulsada a esófago. **D.** Sitio final en yeyuno.

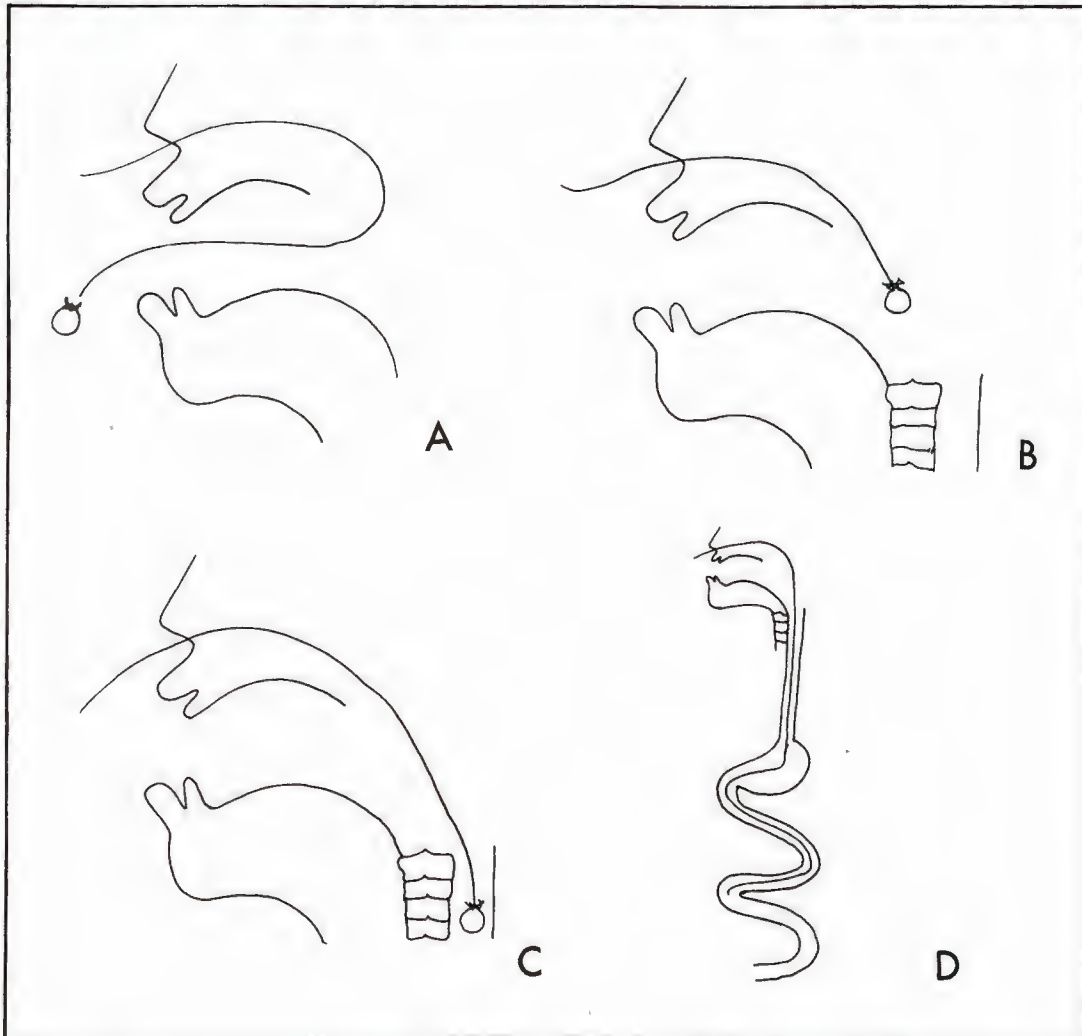


Fig. 2. Podemos observar las sondas que han pasado por el estómago y están controladas en yeyuno.



Fig. 3. Catéter instalado en yeyuno mediante la técnica de túnel subseroso.



Cuadro VI. Vías de administración de la dieta elemental

Oral

Nasogástrica:

Doble sonda
Sonda con guía
Sonda con peso
Transendoscópica

Nasoyeyunal:

Sonda con guía
Sonda con peso
Sonda con globo
Transoperatoria

Gastrostomía:

Transoperatoria
Punción y endoscopia

Yeyunostomía:

Con catéter
Por punción

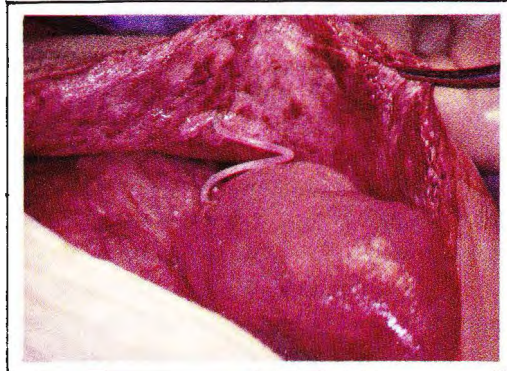
Intubación distal a una fístula.

intestinal con una jareta de seda 000. Se perfora la pared abdominal con el mismo trocar para exteriorizar el catéter y se fija el asa al peritoneo con un punto de seda y el tubo a la pared con el mismo material.

Como adaptador para el tubo de silicón empleamos un catéter de plástico número 18; colocado el dispositivo se sella con un tapón de hule.

Con el paciente en su piso, se toma una radiografía de abdomen con instilación de 5 ml de medio de contraste hidrosoluble para demostrar la adecuada colocación del catéter en la luz intestinal.

Este procedimiento es poco traumático para el intestino, no disminuye su luz, y el túnel seromuscular asegura el no facilitar una fístula enteral; por otro lado, el fijar el asa intestinal al peritoneo impide el que el catéter, si se sale de la luz intestinal siga infundiendo solución en la cavidad abdominal, sino que el catéter forzosamente, de salirse será al exterior de la pared abdominal.

Fig. 4. Forma de exteriorización del catéter de yeyunostomía. Recordemos que se debe fijar el sitio de la yeyunostomía al peritoneo parietal.

Coordinador Dr. Fuentes, ¿cuáles son los métodos de vigilancia de un paciente que recibe dieta elemental?

Dr. Fuentes El enfermo nutrido a base de dieta elemental, es un paciente que *requiere* monitoreo, aunque su control y manejo es *más simple* que el que demanda un paciente con nutrición parenteral. Básicamente debe dirigirse la vigilancia a dos aspectos: técnico y metabólico.

El técnico implicaría la higiene en la preparación de la solución con dieta elemental y el cuidado de la sonda de alimentación (si la tiene). A pesar de no requerir una solución estéril, dado que no va a ingresar directamente al torrente circulatorio, es igualmente importante evitar contaminación en el protocolo de preparación que podría conducir a una infección enteral, y esta a su vez es puerta de

En enfermo nutrido con dieta elemental, requiere vigilancia técnica y metabólica, cada paciente tiene su propia demanda de nutrientes y existe un tiempo de adaptación a la dieta antes mencionada. Las pruebas que se recomiendan para el monitoreo del enfermo son varias, entre ellas: Glicemia, urea, creatinina, electrolitos, biometría hemática, transaminasas. Una vez al día se mide la presencia de: glucocetonuria, glicemia y osmolaridad, hasta conseguir la total adaptación del enfermo. La complicación más importante es la diuresis osmótica por glicosuria. Si existe intolerancia o inestabilidad en las cifras de glucosa se manejan los esquemas habituales de control de hiperglicemia. No se cuenta todavía con el nutriente ideal, pero se está experimentando con diferentes tipos de ellos.

Cuadro VII. Complicaciones
de la dieta elemental:
Metabólicas

Hiperglucemia
Coma hiperosmolar
Desequilibrio hidro-electrolítico

entrada a una infección sistémica, para evitarlo basta con adiestrar al personal encargado de la preparación de las soluciones.

La vigilancia del aspecto metabólico, está en relación con la prevención de inducir con la dieta elemental hiperosmolaridad, hiperglicemia o diarrea osmótica. Basta con iniciar la dieta elemental con una solución muy diluida, que no rebase los 300 mOsm/l. Y progresivamente aumentar la concentración, ¿qué tan rápido puede aumentarse la concentración y cuál es el tope de osmolaridad a la que puede administrarse una solución de dieta elemental?

No hay cifras mágicas, ni recetas de cocina para dar dieta elemental, cada paciente tiene su propia demanda de nutrientes y la tolerancia a una carga osmótica dada. Durante este lapso de tiempo de "adaptación" a la administración de dieta elemental, la vigilancia debe incluir:

De inicio:

1. Glicemia, urea, creatina
2. Electrolitos (Na, K, Cl)
3. Biometría hemática
4. Depuración de creatinina
5. Osmolaridad sérica y urinaria
6. Hierrocinemia
7. Albúmina sérica
8. Perfil de lípidos
9. TGO, TGP, Fosfatasa alcalina, bilirrubina.

Además y en forma muy importante, debemos llevar un riguroso balance de líquidos y electrolitos. Con todo ello podemos hacer evaluación metabólica suficiente para decidir la demanda de nutrientes, el estado de reserva funcional hematológica, hepática y renal que

Cuadro VIII. Complicaciones
de la dieta elemental
por su composición

Vómito
Diarrea
Dolor cólico
Distensión abdominal
Síndrome de vaciamiento rápido
Aumento inicial gasto fístulas

garantice la buena tolerancia a la administración de la dieta elemental.

Una vez ubicados estos puntos, bastará con medir la presencia de glucocetonuria, la glicemia y osmolaridad una vez al día. Progresivamente se espaciará más el monitoreo, hasta conseguir la total adaptación del enfermo a este procedimiento.

Coordinador Dr. Conde, ¿cuáles son las complicaciones del uso de estas dietas por su contenido en carbohidratos?

Dr. Conde Los problemas más importantes se deben a la presencia de diuresis osmótica por glucosuria. Esta alteración es más frecuente en pacientes diabéticos o en las alteraciones secundarias del metabolismo de los carbohidratos como el estrés, el traumatismo o la sepsis que originan resistencia a la insulina o intolerancia a los carbohidratos. Así mismo se puede presentar con el uso concomitante de glucocorticoides. Debido al contenido de azúcares, las dietas deben de administrarse progresivamente en mayor concentración, con guía en la glucosuria, obvio es decir que se necesita una velocidad de infusión constante, preferentemente con bomba peristáltica e iniciar con 50 ml por hora, incrementando la dosis horaria de acuerdo a las cifras de glicemia y glucosuria. Si existe intolerancia o inestabilidad en las cifras de glucosa sanguínea se deberán manejar los esquemas habituales de control de la hiperglicemia o bien se puede usar tolbutamida en dosis de 2 a 3 g por día disuelta en la misma fórmula. Si con estas medidas no es posible controlar la hiperglicemia se deberá tratar de administrar un apoyo nutricional parenteral con dosis altas de insulina. La complicación más grave de estas dietas relacionada con un descontrol de la glice-

mia es la producción de coma hiperosmolar no cetósico por hiperglicemia severa, glucosuria y deshidratación, debida a una pérdida exagerada de agua por la orina. Esta alteración se debe tratar con la suspensión de la dieta elemental, la reposición de líquidos y electrolitos por vía parenteral e insulino-terapia. Otras alteraciones que se han descrito con estas dietas desde el punto de vista de desequilibrio electrolítico son la hiponatremia, la hipernatremia, la hipokalemia y la hipofosfatemia debidas tanto al uso de insulina en dosis altas, a los diuréticos o la reposición inadecuada de iones sodio, potasio o fosfato, así como la hiperkalemia que se debe a la exagerada concentración del potasio en las fórmulas de las dietas elementales o factores como falla renal o catabolismo importante. No olvidemos lo que ya se mencionó, en relación con el efecto de la dieta hiperosmolar en la luz del intestino al producir diarrea en ocasiones severa, con náusea, vómito, distensión abdominal y dolor cólico abdominal que llevarán al paciente al desequilibrio hidro-electrolítico. En los Cuadros VII y VIII, podemos observar las complicaciones metabólicas y gastroenterales de la dieta elemental.

Coordinador Dr. Tapia, ¿cuáles son las principales complicaciones que se llegan a observar cuando se usa la técnica de infusión a través de sondas?

Dr. Tapia Como ya se mencionó, las técnicas

Cuadro IX. Complicaciones mecánicas de los catéteres

de colocación de cateteres como vía de infusión de la dieta elemental, pretenden ser seguras, de fácil colocación, poco traumáticas, baratas y accesibles en cualquier nivel hospitalario, sin embargo, vale la pena mencionar sus complicaciones, las cuales se enlistan en el Cuadro IX.

Coordinador Finalmente diremos que en la actualidad, se está experimentando con tipos diferentes de este tipo de nutriente y que el campo aún es muy amplio y que todavía no contamos con el nutriente ideal y más aún que en la respuesta metabólica al trauma y sépsis, persisten dudas que la múltiple investigación que se realiza pretende resolver. Sin embargo, a pesar de las limitaciones existentes, debemos fomentar todo tipo de esfuerzo, dirigido a una nutrición suficiente y temprana en el paciente con ayuno, sépsis y traumas repetidos.

