

Nutrición Humana

Guía de Trabajo
Nutrición Humana

Primera edición digital
Huancayo, 2022

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular
Av. San Carlos 1795, Huancayo-Perú
Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361
Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe
<http://www.continental.edu.pe/>

Cuidado de edición

Fondo Editorial

Diseño y diagramación

Fondo Editorial

Todos los derechos reservados.

La *Guía de Trabajo*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio.

Contenido

Presentación	5
Primera Unidad	7
Guía de práctica 1: Rendimiento nutricional de los alimentos	8
Guía de práctica 2: Cálculo nutricional y distribución porcentual de macronutrientes	16
Guía de práctica 3: Contenido de vitaminas en los alimentos	24
Guía de práctica 4: Contenido de minerales en los alimentos	40
Segunda Unidad	53
Guía de práctica 5: Requerimientos nutricionales en el ser humano	54
Guía de práctica 6: Cálculo de la valoración del estado nutricional en el niño y adolescente	67
Guía de práctica 7: Cálculo de la valoración del estado nutricional del adulto	74
Tercera Unidad	83
Guía de práctica 8: Dietoterapia para el paciente pos operado de apendicitis	84
Guía de práctica 9: Dietoterapia en el paciente hipertenso	89
Guía de práctica 10: Dietoterapia en el paciente gotoso	92
Guía de práctica 11: Dietoterapia en el paciente con obesidad	95

Cuarta Unidad

99

Guía de práctica 12: Dietoterapia en el paciente con diabetes

100

Guía de práctica 13: Dietoterapia en el paciente con oncología

102

Presentación

El material está diseñado para orientar al estudiante al desarrollo de aplicaciones prácticas relacionadas al avance teórico de la asignatura de Nutrición Humana.

El estudiante será capaz de explicar las funciones de los nutrientes en el organismo, relacionándolos con los procesos patológicos, donde la nutrición juega un papel importante, diseñando regímenes dietoterapéuticos en casos clínicos y considerando, a la vez, la aplicación de conocimientos sobre nutrición, asociados a la prevención de las enfermedades mediante regímenes de alimentación saludable en las diferentes etapas de la vida.

En general, contiene un compendio de guías prácticas de nutrición para ser desarrolladas de manera (secuencial). Está estructurada por unidades y temas relacionados al campo de la nutrición.

La elaboración de la presente guía es fruto de la dedicación del docente y la constante necesidad de aprendizaje de los estudiantes, enriquecida a a partir de la revisión de manuales y bibliografía del curso con artículos de investigación.

Es recomendable que el estudiante antes de desarrollar la guía de práctica de trabajo lea para entender el procedimiento, y busque los materiales de apoyo.



Primera Unidad



Rendimiento nutricional de los alimentos

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 2 horas

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Se requiere que el estudiante lea el fundamento teórico de la práctica, antes de su realización y que prevea los materiales a requerir.

I. Propósito

Describir las características utilizadas para determinar el rendimiento nutricional de los alimentos, mediante el uso de los principios de la dietética, para el cálculo de la cantidad de carbohidratos en diversas preparaciones saludables.

II. Fundamento teórico

Rendimiento nutricional de los alimentos (Cervera, Clapés, y Rigolfas, 2005)

El valor nutritivo de los alimentos depende de su composición química, digestibilidad y caracteres fisicoquímicos.

Si bien se conoce con precisión el valor energético de cada nutriente, solo algunos alimentos como el aceite y los azúcares están constituidos por un solo macronutriente. El valor energético de un huevo de tamaño mediano (50 gramos) se deriva de los 6.75 gramos de proteína, 0.9 gramos de carbohidratos y de los 4.2 gramos de lípidos que contiene; de la siguiente forma:

Proteína	$6.75 \times 4 = 27.0$ calorías
Carbohidratos	$0.9 \times 4 = 3.6$ calorías
Lípidos	$4.2 \times 9 = 37.8$ calorías
	68.4 cal

Para calcular los valores nutritivos de un alimento o una preparación es preciso utilizar una tabla de composición de alimentos, en la que se expresan la cantidad de energía y nutrientes contenidos en 100 gramos de alimento. En general, los valores que hallamos en las tablas corresponden a valores medios de cada alimento. Casi siempre se trata del alimento en crudo (en caso de ser cocido debe indicarse) y siempre se expresa el valor nutritivo de la porción comestible.

La mayoría de las tablas que se utilizan son reproducciones totales o parciales de las pocas existentes en el mundo, pues son raros los países que han dedicado un equipo de investigación a un trabajo tan laborioso como es analizar uno por uno los alimentos.

La tabla de composición de alimentos peruanos (Reyes, et al., 2009) contiene aproximadamente 580 alimentos y tiene información de 16 macro y micronutrientes. Cabe destacar que gran parte de la información se ha obtenido de tablas de composición de otros países y que el valor nutricional de los alimentos (como el de todas las tablas) no puede ser exacto, pues difiere muchos según cada región, clima, forma en que se ha obtenido la muestra, pruebas efectuadas en el laboratorio, etc.

Actualmente, gracias a la informática, se utilizan programas como el Nutrisoftware o el Nutritionist III, que permiten cálculos rápidos e intercambio de información para los profesionales dedicados a esta materia.

Factores que condicionan el valor nutritivo de los alimentos (Carbajal, 2013)

La mayoría de los alimentos son mezclas complejas de estos nutrientes en calidad y cantidad. Casi ningún alimento está constituido por un solo nutriente y, por otro lado, no hay ningún alimento completo para el hombre adulto (la leche materna solo es un alimento completo para el recién nacido durante los primeros meses de vida. Después deja de ser completa, pues carece de hierro, vitamina C y fibra). En definitiva, todos los nu-

trientes se encuentran amplia y heterogéneamente distribuidos en los alimentos y pueden obtenerse a partir de múltiples combinaciones de estos. Existe una única forma de nutrirse, pero múltiples e incluso infinitas formas de combinar los alimentos o de alimentarse.

Por ello, y dado que los nutrientes están muy repartidos, no hay ninguna dieta ideal ni ningún alimento aislado es bueno o malo por sí mismo. El valor nutricional de la dieta depende, por tanto, de la mezcla total de los alimentos que la componen y de los nutrientes que aporta y debe ser valorada en el curso de varios días. El consumo de una dieta variada y moderada es la mejor garantía de equilibrio nutricional.

Todos los componentes de los alimentos sufren continuos cambios que modifican la composición final del producto. Es decir, cuando un alimento está recién recolectado, pescado, etc., tiene un valor nutritivo potencial que puede modificarse por acción de diferentes procesos antes de ser utilizado por el organismo teniendo, en el momento de ser metabolizado, un valor nutritivo real. Cuando llega el alimento a nuestro plato puede haber sufrido modificaciones industriales y culinarias que pueden haber cambiado sus propiedades nutritivas.

Según Mahan, Escott-Stump y Raymond (2013), con relación al cálculo de la energía de los alimentos, la energía total disponible de un alimento se mide con un calorímetro de bomba. Este dispositivo se compone de un contenedor cerrado en el que se quema una muestra de alimento pesado, prendida con una chispa eléctrica, en una atmósfera oxigenada. El contenedor está sumergido en un volumen conocido de agua y la energía calórica generada se calcula en función del aumento de la temperatura del agua, después de quemar el alimento.

Para Mataix (2006), las tablas de composición de alimentos deberían denominarse tablas de composición nutricional de alimentos, puesto que, salvo algún componente alimentario no estrictamente nutricional, como puede ser el colesterol o el

alcohol, las tablas citadas solo informan de los nutrientes que contienen los distintos alimentos y productos alimenticios, y no de muchos otros componentes que pueden estar también presentes.

Alimento (100 gramos)	Energía (cal)	Agua (g)	Proteína (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos (g)
Leche evaporada	143.0	72.4	7.0	8.1	10.9
Huevo de gallina	141.0	75.4	13.5	8.4	1.8
Carne de res - pulpa	105.0	75.9	21.3	1.6	0.0
Pollo - pulpa	170.0	70.6	18.2	10.2	0.0
Arroz	359.0	13.1	8.2	0.5	77.8
Pan francés	291.0	27.0	8.4	0.2	63.8
Aceite vegetal	884.0	0.0	0.0	100.0	0.0
Cebolla de cabeza	49.0	86.3	1.4	0.2	11.3
Tomate	19.0	94.2	0.8	0.2	4.3
Zanahoria	41.0	89.0	0.6	0.5	9.2
Papa blanca	97.0	74.5	2.1	0.1	22.3
Naranja	40.0	88.5	0.6	0.2	10.1
Papaya	32.0	90.8	0.4	0.1	8.2
Uva Italia	66.0	81.1	0.4	0.1	17.7
Azúcar blanca	384.0	0.7	0.0	0.0	99.1
Cerveza	36.0	94.5	0.3	0.0	5.1
Coca - Cola	39.0	89.5	0.0	0.0	10.5

III. Equipos, materiales y reactivos

1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Calculadora científica	Clásica FX-82SX, con lógica de entrada algebraica	1
2	Laptop	Memoria RAM 8 GB, Core i3, procesador x 64	1

2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Lápiz, lapicero	Sin características particulares	1
2	Corrector	Sin características particulares	1

3. Reactivos

No se requieren reactivos para el desarrollo de la práctica.

IV. Indicaciones

- Se debe contar con la tabla de composición de alimentos peruanos (en digital o en físico), además de los materiales requeridos para la práctica.
- Al realizar los cálculos, considerar solo un decimal para los resultados hallados.
- Se evaluará la exactitud de los resultados encontrados.

V. Procedimientos

- En base al peso de los alimentos del cuadro del ítem 6, realizar los cálculos correspondientes utilizando como referencia los valores de la tabla de composición de alimentos.
- Escribir los resultados y sumar al final de cada macronutriente.

VI. Resultados

A. Completar el cuadro, realizando los cálculos correspondientes:

Alimento	Peso (g)	Energía (cal)	Proteína (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)
Carne de res	115				
Zapallo macre	35				
Huevo	50				
Leche evaporada	125				
Uvas	150				
Apio	20				
Cocoa	5				
Inca Kola	250				
Pescado (cojinova)	110				
Choclo	60				
Galleta soda	55				
Hígado de res	110				
Arvejas frescas	18				
Cebolla de cabeza	30				
Rocoto	10				
Queso	25				
Carne de cuy	110				
Carne de cerdo	105				
Total					

VII. Conclusiones

VIII. Sugerencias

Referencias bibliográficas

- Carbajal, A. (2013). *Manual de nutrición y dietética*. Universidad Complutense de Madrid. <https://cutt.ly/rIncpjX>
- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Espinoza, J. y Cué, M. (2001). Vitaminas y minerales contra el estrés. *Revista Cubana Farm.* 35(1).
- Mahan, K.; Escott-Stump, S.; Raymond, J. (2013). *Nutrición y dietoterapia de Krause* (13.ª ed.) McGraw-Hill Interamericana.
- Mataix J. (2005). *Nutrición y alimentación humana*. (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.
- Pardo, V. (2004). La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad físico deportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 4(16), pp. 233-242. <https://bit.ly/3u2rKlu>
- Reyes, M., Gómez-Sánchez, I., Espinoza, C., Ganoza, F. y Centro de Alimentación y Nutrición (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos* (8.ª ed.). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. <https://cutt.ly/zlnxqDF>



Cálculo nutricional y distribución porcentual de macronutrientes

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 2 horas

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Se requiere que el estudiante lea el fundamento teórico de la práctica, antes de su realización y que prevea los materiales a requerir.

I. Propósito

Calcular porcentualmente la cantidad de macronutrientes en diversas preparaciones, mediante el uso de los principios de la dietética, para determinar las cantidades adecuadas de carbohidratos, lípidos y grasas que requiere una alimentación saludable.

II. Fundamento teórico

Distribución de la energía (Mesejo, Martínez, J. y Martínez, C., 2012)

Las recomendaciones sobre la ración calórica de los principios inmediatos se resumen en las siguientes:

- a) **Primeros seis meses de vida:** las proteínas de la dieta deberán aportar el 15 % de la energía, los hidratos de carbono deberán aportar entre el 35 % y las grasas entre el 50 % de las calorías totales de la dieta.
- b) **Resto de las edades:** las proteínas deberán aportar el 15 % de la energía, los hidratos de carbono deberán aportar entre el 50 % y las grasas entre el 35 % (en chicos mayores aumentar los hidratos de carbono al 55 % y reducir grasas al

30 %). En escolares y adolescentes, en la distribución de la energía en las diversas comidas del día, es recomendable destinar el 20-25 % calorías para el desayuno (incluyendo el almuerzo de media mañana siempre que se mantenga la ingesta suficiente en la primera hora del día); del resto el 30-35 % de las calorías se consumirán en la comida; el 15-20 % para la merienda y el 25 % restante para la cena.

Los nutrientes como combustibles metabólicos (Gil, Fontana y Sánchez de Medina, 2017)

El cuerpo humano es una máquina que necesita disponer de "combustible" en forma de energía química. Esta energía es utilizada para el trabajo físico para obtener calor y mantener así la temperatura corporal, para la construcción de sus propias estructuras, utilizando para ello numerosas reacciones biosintéticas, y para transportar un elevado número de sustancias a través de las membranas celulares. Un combustible metabólico puede definirse como un compuesto circulante que es tomado por los tejidos para la producción de energía. Existen dos tipos de combustibles para el organismo: exógenos, derivados de la ingesta de alimentos, y endógenos, derivados directamente de los almacenes tisulares (como el glucógeno y los triglicéridos) o de la oxidación incompleta de otros combustibles (como el lactato o los cuerpos cetónicos).

Carbohidratos, lípidos y proteínas (Cervera, 2005)

Se llaman nutrimentos o nutrientes, hacen posible la vida y nos hacen crecer sanos. Desempeñan funciones diferentes dependiendo de su naturaleza. Los tipos de nutrientes son: carbohidratos, lípidos o grasas, proteínas, vitaminas, minerales y agua. De estos, solo los tres primeros nos proporcionan energía: los carbohidratos y las proteínas nos dan 4 kcal/g, y las grasas 9 kcal/g. No existe ningún alimento que contenga todos los nutrimentos en las cantidades que requiere el organismo, por lo que la alimentación debe ser variada.



Carbohidratos

Los carbohidratos se presentan en forma de azúcares, almidones y fibras. Constituyen la principal fuente de energía rápida para nuestro organismo, especialmente para el cerebro y el sistema nervioso; participan en la síntesis de material genético y tienen un papel importante en la estructura de los órganos del cuerpo y las neuronas; si los comparamos con un coche, los carbohidratos serían la gasolina que permite ponerlo en funcionamiento. Un aporte adecuado de este nutriente implica el mantenimiento del peso y la composición corporal.

Grasas

Se clasifican en grasas saturadas e insaturadas. Las grasas aíslan el cuerpo e impiden pérdidas excesivas de calor, son vehículos de transporte de las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), imprescindibles para la formación de determinadas hormonas, suministran ácidos grasos esenciales, ayudan a conservar el tono celular y la luminosidad de la piel y a evitar las arrugas. En la metáfora utilizada, son como el depósito de reserva de la gasolina del coche. La grasa saturada se encuentra principalmente en alimentos de origen animal como la leche entera y sus derivados (queso, mantequilla, crema, helados), así como en las carnes grasosas y los embutidos; pueden provocar problemas cardiovasculares si se consumen en exceso. La grasa insaturada se recomienda consumir en mayor proporción y se encuentra en los aceites vegetales, pescados, nueces, almendras, semillas y aguacate.

Proteínas

Son elementos indispensables para la formación, crecimiento y renovación de las células del organismo. Siguiendo con el ejemplo, las proteínas son para el organismo como la carrocería y los mecanismos del coche. La proteína que contiene la cantidad suficiente de cada uno de los aminoácidos (AA) esenciales se denomina "proteína de alto valor biológico o proteína com-

pleta". Están contenidas en alimentos de origen animal como huevos, carnes, pescados, lácteos y vegetales, como la soya. Cuando la proteína es deficiente en uno o más AA esenciales se denomina "proteína incompleta o de bajo valor biológico", como la de los cereales, legumbres, frutos secos (nueces y almendras) y semillas (sésamo, girasol). Las legumbres y los frutos secos son deficientes en metionina y los cereales y las semillas lo son en lisina, por lo que hay que consumirlos mezclados para contar con una proteína completa.

Relación entre energía y nutrientes (Cervera, 2005)

La noción de equilibrio entre los diversos componentes de la ración alimentaria se expresa en forma de relación. Los tipos de relación más importantes son:

a) Energía

$\frac{\text{Aporte de energía}}{\text{Necesidades energéticas}} = 1$	<p>Las necesidades energéticas de un individuo deben corresponder a las dosis de energía alimentaria ingerida capaz de compensar el gasto energético sin excesos ni carencias.</p>
$\frac{\text{Energía glucídica}}{\text{Energía total}} = 50 - 60 \%$	<p>El aporte de carbohidratos es utilizado esencialmente como sustrato energético y como suministrador de glucosa, indispensable para ciertos órganos. Por ello, los alimentos que contienen glúcidos deben constituir la base de la alimentación.</p>
$\frac{\text{Energía lipídica}}{\text{Energía total}} = 25 - 30 \%$	<p>Son suministradores de energía. Son portadores de ácidos grasos esenciales, a la vez que elementos transportadores de vitaminas liposolubles.</p>
$\frac{\text{Energía proteica}}{\text{Energía total}} = 12 - 15 \%$	<p>Las necesidades de proteínas quedan cubiertas con los alimentos de la dieta, que permiten a la vez síntesis de las mismas según la necesidad de cada organismo, siempre que se mantenga el balance de energía que corresponde a cada actividad física.</p>

b) Carbohidratos y energía total

Del total de los carbohidratos diarios, solo una pequeña cantidad deberá tomarse en forma de azúcares, la mayor parte deberá corresponder a los alimentos que contienen almidones o féculas de los cereales y derivados.

c) Grasas y energía total

La porción lipídica recomendada se establece a favor de la grasa de origen vegetal, en la que dominan los ácidos grasos mono y poliinsaturados, frente a la grasa de origen animal, en la que más se encuentran grasas saturadas. Las recomendaciones actuales son las siguientes:

Grasas saturadas 10 % del total de energía.

Grasas poliinsaturadas 5-10 % del total de energía.

Grasas monoinsaturadas 10-12 % del total de energía.

d) Proteínas y energía total

El patrón alimentario actual en los países desarrollados aconseja que aproximadamente la mitad de la ingesta proteica proceda de los alimentos de origen animal, cuyas proteínas son de alto valor biológico. Con ello se asegura el aporte de aminoácidos esenciales necesarios para la síntesis proteica humana. El resto puede estar representado por proteínas de origen vegetal que, si bien tienen un valor biológico más bajo, acaban de completar el aporte de las otras.

Es necesario recordar que Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. (2013) consideran que, aunque se conoce con precisión el valor calórico de cada nutriente, solamente algunos alimentos, como los aceites y azúcares, se componen de un único nutriente. Más a menudo, los alimentos contienen una mezcla de proteínas, lípidos e hidratos de carbono.

Al respecto, Mataix (2006) afirma que el ingreso energético para cubrir las necesidades corporales se produce a través de la ingesta de alimentos, ahora bien, la energía

aprovechable es menor que la que contienen los alimentos, denominada energía bruta, pues hasta que esta energía se pone en disposición de ser utilizada (energía metabolizable) existen pérdidas fecales y urinarias.

III. Equipos, materiales y reactivos

1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Calculadora científica	Clásica FX-82SX, con lógica de entrada algebraica	1
2	Laptop	Memoria RAM 8 GB, Core i3, procesador x 64	1

2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Lápiz, lapicero	Sin características particulares	1
2	Corrector	Sin características particulares	1

3. Reactivos

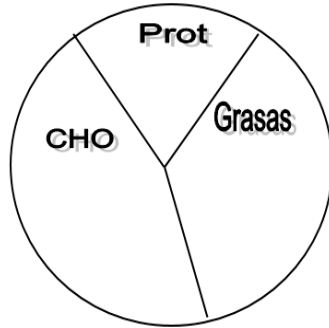
No se requieren reactivos para el desarrollo de la práctica.

IV. Indicaciones

- Contar con la tabla de composición de alimentos peruanos (en digital o en físico), además de los materiales requeridos para la práctica.
- Al realizar los cálculos, considerar solo un decimal para los resultados hallados.
- Se evaluará la exactitud de los resultados porcentuales encontrados.

V. Procedimientos

- Elegir una preparación de desayuno, almuerzo o cena.
- Describir los ingredientes a utilizar y los pesos según la dosificación de este.



VII. Conclusiones

VIII. Sugerencias

Referencias bibliográficas

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Gil, A., Fontana, L. y Sánchez de Medina, F. (2017). *Tratado de nutrición* (3.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. (2013). *Nutrición y dietoterapia de Krause* (13.ª ed.) Mc Graw-Hill Interamericana.
- Mataix J. (2006). *Nutrición y alimentación humana* (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.
- Mesejo, A., Martínez, J. y Martínez, C. (Eds.) (2012). *Manual básico de nutrición clínica y dietética: Hospital Clínico Universidad de Valencia* (2.ª ed.) Nestlé Healthcare Nutrition.



Contenido de vitaminas en los alimentos

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 2 horas

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Se requiere que el estudiante lea el fundamento teórico de la práctica, antes de su realización y que prevea los materiales a requerir.

I. Propósito

Calcular de forma precisa el contenido de las principales vitaminas en preparaciones, utilizando la *Tabla de composición de alimentos*, para identificar los más recomendados para la salud de las personas.

II. Fundamento teórico

Generalidades sobre vitaminas (Mahan et al., 2013)

El descubrimiento de las vitaminas permitió el nacimiento del campo de la nutrición. Se introdujo el término vitamina para describir un grupo de micronutrientes esenciales, que en general satisfacen los criterios siguientes: compuestos orgánicos diferentes a los macronutrientes, componentes naturales de los alimentos, no sintetizados por el cuerpo, esenciales en cantidades muy pequeñas, y su ausencia o insuficiencia produce un síndrome de deficiencias específicos.

Concepto de vitamina (Pardo, 2004)

Las vitaminas son compuestos orgánicos que el cuerpo necesita para el metabolismo (incidiendo en la salud y para lograr el crecimiento adecuado). Las vitaminas también participan

en la formación de hormonas, células sanguíneas, sustancias químicas del sistema nervioso y material genético. Las diferentes vitaminas no están relacionadas químicamente, así como suelen tener una acción fisiológica distinta. Por lo general actúan como biocatalizadores, combinándose con proteínas para crear enzimas metabólicamente activas, que a su vez intervienen en distintas reacciones químicas por todo el organismo. Sin embargo, aún no resulta del todo clara la forma en que ciertas vitaminas actúan en el cuerpo.

Biodisponibilidad (Cervera et al., 2005)

Las vitaminas no se hallan siempre en los alimentos de forma disponible. Por ejemplo, la niacina o ácido nicotínico se encuentra en ciertos cereales, como el maíz, en forma ligada, y así no es posible su absorción en el aparato digestivo. Por ello, se ha relacionado la pelagra con la alimentación basada en el maíz. En muchos países es conocido el problema y se utiliza agua de cal para tratar las harinas antes de cocerlas, con objeto de liberar el ácido nicotínico del complejo en que se encuentra de forma natural en este alimento. En la actualidad, se emplean abonos alcalinos en el cultivo del maíz para mejorar la biodisponibilidad de esta vitamina.

1. Vitaminas liposolubles (Pardo, 2004)

a) Vitamina A

La vitamina A es un alcohol primario de color amarillo pálido que deriva del caroteno. Conocida como vitamina antixeroftálmica, se presenta de dos formas: la vitamina A1 y la vitamina A2.

Acción: Afecta a la vista (permite que en la retina se inicien una serie de reacciones que estimularán el nervio óptico, de forma que se transmitan impulsos nerviosos hasta el cerebro), a la reproducción y a la formación y mantenimiento de la piel, de las membranas mucosas, de los huesos y de los dientes.

Obtención: El cuerpo obtiene la vitamina A de dos formas: a) fabricándola a partir del caroteno, un precursor vitamínico encontrado en vegetales como la zanahoria, brécol, calabaza, espinacas, col y batata; b) absorbiéndola de organismos que se alimentan de vegetales, como en la leche, mantequilla, queso, yema de huevo, hígado y aceite de hígado de pescado.

Déficit: Su insuficiencia va asociada a la ceguera nocturna (dificultad en adaptarse a la oscuridad). Otros síntomas son excesiva sequedad en la piel (generándole infección en la piel por bacterias) y sequedad en los ojos debido al mal funcionamiento del lagrimal (llegando a causar ceguera).

Exceso: cantidades elevadas de vitamina A puede interferir en el crecimiento, detener la menstruación, bloquear los glóbulos rojos de la sangre y producir erupciones cutáneas, caída del pelo, jaquecas, ahogo, debilidad, náuseas e ictericia.

b) Vitamina D

Llamada también vitamina-solar, engloba a una serie de esteroides (vitamina D2 o calciferol, D3 o colecalciferol, D4, D5 y D6) que generan vitamina D por las radiaciones ultravioletas solares en la piel.

Acción: Intervienen en la formación de los huesos, así como en la absorción de calcio y fósforo en el intestino. También protege los dientes y huesos frente al bajo consumo de calcio y fósforo, siendo mejor aprovechado el existente.

Obtención: La vitamina D se obtiene de la yema de huevo, hígado, atún y leche enriquecida en vitamina D. También se fabrica en el cuerpo cuando los esteroides, que se encuentran en gran variedad de alimentos, se desplazan a la piel y reciben la irradiación del sol.

Déficit: Su carencia ocasiona raquitismo. Rara en los climas tropicales donde hay abundancia de rayos solares, pero ha sido frecuente entre los niños de las ciudades poco solea-

das antes de empezar a utilizar leche enriquecida con vitamina D. El raquitismo se caracteriza por deformidad de la caja torácica y del cráneo y por piernas arqueadas.

Exceso: Debido a que la vitamina D es soluble en grasa y se almacena en el cuerpo, su consumo excesivo puede causar intoxicación, daños al riñón, letargia y pérdida de apetito.

c) Vitamina E

A la vitamina E se la conoce como tocoferol. Agrupa una serie de moléculas muy similares de la que se destaca por su gran actividad el α -tocoferol.

Acción: La vitamina E interviene en la formación de ADN y ARN, participa en la formación de los glóbulos rojos, músculos y otros tejidos, actúa en los procesos de cicatrización y previene la oxidación de la vitamina A y las grasas.

Obtención: Se encuentra en los aceites vegetales, germen de trigo, hígado, yema de huevo y verduras de hoja verde.

Déficit: Su carencia en algunos animales genera la aparición de individuos estériles, con parálisis y/o con distrofia muscular.

Exceso: Si bien se almacena en el cuerpo, parece que las sobredosis de vitamina E tienen menos efectos tóxicos que las de otras vitaminas liposolubles.

d) Vitamina K

La vitamina K denominada también filoquinona.

Acción: La vitamina K resulta necesaria para la coagulación sanguínea, mediante la formación de la protrombina (enzima necesaria para la producción de fibrina en la coagulación).

Obtención: Las fuentes más ricas en vitamina K son la alfalfa y el hígado de pescado, que se emplean para hacer preparados con concentraciones de esta vitamina. Se encuentra

en todas las verduras de hoja verde, yema de huevo, aceite de soja, soja e hígado. El aporte general en la dieta, junto a la síntesis bacteriana a nivel intestinal, suelen ser suficiente para cubrir las necesidades.

Déficit: Ciertos trastornos digestivos pueden generar problemas de absorción de vitamina K, y por tanto deficiencias en la coagulación de la sangre. La hipovitaminosis favorece la aparición de hemorragias.

Exceso: Ingesta elevada de vitamina K resulta atóxica.

2. Vitaminas hidrosolubles

a) Vitaminas B

Conocidas también con el nombre de complejo vitamínico B, son sustancias frágiles, solubles en agua, varias de las cuales son importantes para metabolizar los carbohidratos.

a.1) Vitamina B1

La vitamina B1, tiamina, aneurina, o vitamina antiberibérica es una sustancia cristalina e incolora.

Acción: Actúa como coenzima (debe combinarse con una porción de otra enzima para hacerla activa) en el metabolismo de los hidratos de carbono, actuando en la síntesis de acetilcolina y liberando energía. También participa en la síntesis de sustancias que regulan el sistema nervioso.

Obtención: Los alimentos más ricos en tiamina son el cerdo, las vísceras (hígado, corazón y riñones), levadura de cerveza, carnes magras, huevos, vegetales de hoja verde, cereales enteros o enriquecidos, germen de trigo, bayas, frutos secos y legumbres. Al molerse los cereales pierden la parte del grano más rica en tiamina, de ahí la tendencia a enriquecer la harina blanca y el arroz blanco refinado.

Déficit: La deficiencia en la dieta de tiamina produce beriberi, enfermedad caracterizada por neuritis, atrofia

muscular, mala coordinación, y con el tiempo, parálisis. La muerte suele deberse a una insuficiencia cardíaca. La enfermedad ha sido frecuente en aquellas zonas de Oriente donde la alimentación ha sido exclusiva de arroz molido. La recuperación es rápida cuando se restablece en la dieta la vitamina B1.

Exceso: Ingesta elevada de vitamina B1 parece resultar atóxica.

a.2) Vitamina B2

Conocida también como riboflavina o lactoflavina.

Acción: Actúa como coenzima (debe combinarse con una porción de otra enzima para ser efectiva) en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y especialmente en el metabolismo de las proteínas, participando en la cadena de transporte de electrones. También actúa en el mantenimiento de las membranas mucosas.

Obtención: Las mejores fuentes de riboflavina son el hígado, la leche, la carne, verduras de color verde oscuro, cereales enteros o enriquecidos con vitamina, pasta, pan y setas.

Déficit: La insuficiencia de riboflavina puede complicarse si hay carencia de otras vitaminas del grupo B. Sus síntomas están asociados con lesiones en la piel, en particular cerca de los labios y la nariz, así como sensibilidad a la luz (fotofobia).

Exceso: Ingesta elevada de vitamina B2 parece resultar atóxica.

a.3) Vitamina B3

La nicotinamida, vitamina PP, niacina o vitamina B3 posee una estructura que responde a la amida del ácido nicotínico.



Acción: Interviene como coenzima para liberar la energía de los nutrientes.

Obtención: Las mejores fuentes son: hígado, aves, carne, salmón y atún enlatados, cereales enteros o enriquecidos, guisantes (chícharos), granos y frutos secos. El cuerpo también la fabrica a partir del aminoácido triptófano.

Déficit: La insuficiencia produce pelagra, caracterizada por una erupción parecida a una quemadura solar donde la piel queda expuesta a la luz del sol.

Aunque la pelagra es frecuente en todo el mundo, su incidencia en países desarrollados es baja debido a la suplementación del trigo procesado con vitamina B. La enfermedad afecta en especial a aquellas personas que siguen dietas pobres en proteínas, en especial cuando la dieta está basada en el maíz como alimento principal, o en quienes padecen enfermedades gastrointestinales que dificultan la absorción de vitaminas.

La pelagra suele comenzar con debilidad, laxitud, insomnio y pérdida de peso. La piel descubierta del cuello, manos, brazos, pies y piernas se vuelve áspera, rojiza y escamosa, en especial después de la exposición a la luz solar, así como la aparición de lesiones dolorosas en la boca. Los síntomas gastrointestinales consisten en pérdida de apetito, indigestión y diarrea. El sistema nervioso se ve afectado más adelante e incluye síntomas como cefaleas, vértigo, dolores generalizados, temblores musculares y trastornos mentales, llegando incluso a ser mortal.

El tratamiento de la pelagra consiste en administrar vitaminas del grupo B, en cantidades adecuadas de leche, carne magra o pescado, cereales de grano entero y vegetales frescos.

Otros síntomas del déficit de vitamina B3 son lengua roja e hinchada, diarrea, confusión mental, irritabilidad y,



cuando se ve afectado el sistema nervioso central, depresión y trastornos mentales.

Exceso: En elevadas dosis reduce los niveles de colesterol en la sangre, y ha sido muy utilizada en la prevención y tratamiento de arterioesclerosis. Si bien las grandes cantidades en periodos prolongados pueden ser perjudiciales para el hígado.

a.4) Vitamina B6

Conocida también como piridoxina.

Acción: La piridoxina es requerida para la absorción y el metabolismo de proteínas. Actúa también en la degradación del colesterol y en la formación de anticuerpos.

Obtención: Las mejores fuentes de vitamina B6 son los granos enteros, cereales, pan, hígado, aguacate, espinaca, judías verdes (ejotes) y plátano.

Déficit: Las carencias de vitamina B6 se manifiestan con alteraciones en la piel, grietas en la comisura de los labios, lengua depapilada, convulsiones, mareos, náuseas, anemia y litiasis renal.

Exceso: Ingesta elevada de vitamina B6 parece resultar atóxica.

a.5) Vitamina B12

La cobalamina o vitamina B12 es necesaria en cantidades ínfimas. Se denomina cobalamina, pues tiene un anillo porfirínico asociado a un átomo de cobalto. Se conocen cuatro derivados activos: vitamina B12a o cianocobalamina, vitamina B12b o hidroxicobalamina, vitamina B12c o nitrocobalamina y -cobalamina.

Acción: Resulta necesaria para la formación de proteínas y glóbulos rojos, y para el funcionamiento del sistema nervioso.

Obtención: Se encuentra solo en fuentes animales: hígado, riñones, carne, pescado, huevos y leche. A los vegetarianos se les aconseja tomar suplementos de vitamina B12. También puede ser producida por bacterias. Los animales superiores la obtienen gracias a las bacterias intestinales.

Déficit: La insuficiencia de cobalamina suele deberse a la incapacidad del estómago para producir una glicoproteína que ayuda a absorber esta vitamina, generando anemia perniciosa. Los síntomas asociados son: mala producción de glóbulos rojos, síntesis defectuosa de mielina (vainas de células nerviosas) y pérdida del epitelio (cubierta) del tracto intestinal.

Exceso: La elevada ingesta de vitamina B12 parece resultar atóxica.

a.6) Otras vitaminas del grupo B

La vitamina B9, folato, folacina o ácido fólico es una coenzima necesaria para la formación de proteínas (ADN y ARN), eritrocitos y leucocitos, y metabolismo de carbohidratos y ácidos grasos. Su insuficiencia es muy rara. El ácido fólico es efectivo en el tratamiento de ciertas anemias. Se encuentra en las vísceras de animales, verduras de hoja verde, legumbres, frutos secos, granos enteros y levadura de cerveza. El ácido fólico se pierde en los alimentos conservados a temperatura ambiente y durante la cocción. A diferencia de otras vitaminas hidrosolubles, el ácido fólico se almacena en el hígado y no es necesario ingerirlo diariamente.

El ácido pantoténico o vitamina W interviene como parte de la coenzima-A en el ciclo de Krebs, en el metabolismo de proteínas, azúcares y grasas. Abunda en muchos alimentos y también es fabricado por bacterias intestinales.

La biotina o vitamina H es sintetizada por bacterias intestinales y se encuentra muy extendida en los alimentos, participa en la formación de ácidos grasos y en la liberación de energía procedente de los carbohidratos. Se desconoce su insuficiencia en seres humanos.

b) Vitamina C

La vitamina C es también conocida como ácido ascórbico.

Acción: La vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes. Interviene en el metabolismo de las proteínas y actúa como antioxidante y cicatrizante. También favorece la absorción de hierro procedente de los alimentos de origen vegetal. Así mismo parece prevenir la formación de nitrosaminas, compuestos que producen tumores en animales de laboratorio y quizá en seres humanos.

Obtención: Las fuentes de vitamina C incluyen los cítricos, fresas frescas, pomelo (toronja), piña y guayaba, así como también se encuentra en tomates, espinacas, col, pimientos verdes, repollo y nabos.

Déficit: El escorbuto es una enfermedad causada por un déficit prolongado de vitamina C en la ingesta. Aparece en los adultos tras su carencia alimenticia durante más de 6 meses. Se caracteriza por astenia progresiva, inflamación de encías, caída de dientes, inflamación y dolor de articulaciones, fragilidad capilar y equimosis. Con frecuencia también aparece la anemia como consecuencia de estas pequeñas hemorragias.

El escorbuto era causa de muerte muy frecuente entre los marineros cuando pasaban meses de navegación sin tomar frutas o verduras frescas. En un principio se vio paliado el problema con el reparto de jugo de lima a las tripulaciones,

método que utilizaban desde antaño los marineros holandeses. Posteriormente comenzó a utilizarse como antiescorbúticos las naranjas y los limones, más ricos en ácido ascórbico.

Exceso: No está claro que dosis elevadas de ácido ascórbico prevengan resfriados y gripe. Aunque el ácido ascórbico no utilizado se elimina rápidamente por la orina, las dosis largas y prolongadas pueden derivar en la formación de cálculos en la vejiga y el riñón, interferencia en los efectos de los anticoagulantes, destrucción de vitamina B12 y pérdida de calcio en los huesos.

Los radicales libres son moléculas que reaccionan fácilmente con algunas sustancias que forman parte de la membrana celular, destruyéndolas, y provocando de este modo el envejecimiento prematuro de las estructuras esenciales de los tejidos. Este mecanismo relacionado con el estrés, con la contaminación del aire que respiramos y con el humo del tabaco, entre otros, propicia la aparición del fenómeno técnicamente denominado "estrés oxidativo", proceso que puede producir arteriosclerosis, enfermedades cardíacas y otras.

Ver en la siguiente página la tabla de vitaminas liposolubles y vitaminas hidrosolubles.



Categoría	Edad (años) o condición	Vitaminas Liposolubles						Vitaminas Hidrosolubles						
		Peso (kg)	Altura (cm)	Vit. A (µg-ER)a	Vit. D (µg)b	Vit. E (mg-ET)c	Vit. K (µg)	Vit. C (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg-EN)d	Vit. B6 (mg)	Vit. B12 (µg)	A. fólico (µg)
Lactantes	0,0 - 0,5	6	60	375	7,5	3	5	30	0,3	0,4	5	0,3	0,3	25
	0,5 - 1,0	9	71	375	10	4	10	35	0,4	0,5	6	0,6	0,5	35
Niños	1 - 3	13	90	400	10	6	15	40	0,7	0,8	9	1,0	0,7	50
	4 - 6	20	112	500	10	7	20	45	0,9	1,1	12	1,1	1,0	75
	7 - 10	28	132	700	10	7	30	45	1,0	1,2	13	1,4	1,4	100
Varones	11 - 14	45	157	1000	10	10	45	50	1,3	1,5	17	1,7	2,0	150
	15 - 18	66	176	1000	10	10	65	60	1,5	1,8	20	2,0	2,0	200
	19 - 24	72	177	1000	10	10	70	60	1,5	1,7	19	2,0	2,0	200
	25 - 50	79	176	1000	5	10	80	60	1,5	1,7	19	2,0	2,0	200
	51 +	77	173	1000	5	10	80	60	1,2	1,4	15	2,0	2,0	200
Mujeres	11 - 14	46	157	800	10	8	45	50	1,1	1,3	15	1,4	2,0	150
	15 - 18	55	163	800	10	8	55	60	1,1	1,3	15	1,5	2,0	180
	19 - 24	58	164	800	10	8	60	60	1,1	1,3	15	1,6	2,0	180
	25 - 50	63	163	800	5	8	65	60	1,1	1,3	15	1,6	2,0	180
	51 +	65	160	800	5	8	65	60	1,0	1,2	13	1,6	2,0	180
Embarazo	1er trimestre			800	10	10	65	70	1,5	1,6	17	2,2	2,2	400
Lactantes	1er semestre			1300	10	12	65	95	1,6	1,8	20	2,1	2,6	280
	2do semestre			1200	10	11	65	90	1,6	1,7	20	2,1	2,6	260

a) Equivalentes de retinol. 1 equivalente retinol = 1 g de retinol o 6 g de betacaroteno.

b) Como colecalciferol. 10 g de colecalciferol = 400 UI de vitamina D.

c) Equivalentes de alfa-tocoferol. 1 mg de alfa-tocoferol = 1 ET.

d) IEN (equivalente niacina) es igual a 1 mg de niacina o 60 mg de triptófano dietético.

III. Equipos, materiales y reactivos

1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Calculadora científica	Clásica FX-82SX, con lógica de entrada algebraica	1
2	Laptop	Memoria RAM 8 GB, Core i3, procesador x 64	1

2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Lápiz, lapicero	Sin características particulares	1
2	Corrector	Sin características particulares	1

3. Reactivos

No se requieren reactivos para el desarrollo de la práctica.

IV. Indicaciones

- Con el uso de la tabla peruana de composición de alimentos, calcular las cantidades de vitaminas del cuadro del ítem 6.

V. Procedimientos

- Elaborar 1 preparación típica para la costa, sierra y selva.
- Identificar los alimentos de dicha preparación.
- Hacer uso de la tabla de composición química de los alimentos y dosificación, calcular la cantidad de vitaminas de cada alimento y realizar la suma total al final.
- Comparar y analizar los resultados obtenidos por cada región.

Referencias

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Espinoza, J. y Cué, M. (2001). Vitaminas y minerales contra el estrés. *Revista Cubana de Farmacia*, 35(1), 74-80. <https://cutt.ly/TlnDTjZ>
- Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. (2013). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (13.ª ed.) Mc Graw-Hill Interamericana.
- Pardo V. (2004). La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad fisicodeportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 4(16), 233-242. <https://bit.ly/3u2rKlu>



Contenido de minerales en los alimentos

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 2 horas

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Se requiere que el estudiante lea el fundamento teórico de la práctica, antes de su realización y que prevea los materiales a requerir.

I. Propósito

Calcular de forma precisa el contenido de los principales minerales en preparaciones, utilizando la tabla de composición de alimentos, para identificar los más recomendados para la salud de las personas.

II. Fundamento teórico

Generalidades sobre minerales (Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J., 2013)

Los minerales son los componentes inorgánicos de la alimentación. Es decir, aquellos que se encuentran en la naturaleza sin formar parte de los seres vivos. Desempeñan un papel importantísimo en el organismo, pues son necesarios para la elaboración de tejidos, para la síntesis de hormonas y en la mayor parte de las reacciones químicas en las que intervienen las enzimas. El uso de los minerales con fines terapéuticos se llama oligoterapia.

Se pueden dividir los minerales en tres grupos: los macroelementos, que son los que el organismo necesita en mayor cantidad y se miden en gramos. Los microelementos, que se necesitan en menor cantidad y se miden en miligramos (milésimas

de gramo). Y, por último, los oligoelementos o elementos traza, que se precisan en cantidades pequeñísimas del orden de microgramos (millonésimas de gramo).

Calcio

El cuerpo de un adulto medio contiene alrededor de 1250 g de calcio. Más del 99 % del calcio se encuentra en los huesos y en los dientes, donde se combina con fósforo como fosfato de calcio, sustancia dura que le brinda rigidez al cuerpo. Sin embargo, aunque duro y rígido, el esqueleto no es la estructura sin cambios que parece ser. En realidad, los huesos son una matriz celular; el calcio se absorbe continuamente por los huesos y es devuelto al organismo. Los huesos, por lo tanto, sirven como reserva para suministrar este mineral.

El calcio se encuentra en el suero de la sangre en pequeñas, pero importantes cantidades, generalmente 10 mg por 100 ml de suero. Hay además casi 10 g de calcio en los líquidos extracelulares y en los tejidos blandos del cuerpo del adulto.

Propiedades y funciones

En los seres humanos y otros mamíferos, el calcio y el fósforo juntos tienen una función importante como componentes principales del esqueleto. Además, son importantes en funciones metabólicas, como la función muscular, el estímulo nervioso, actividades enzimática y hormonal y el transporte del oxígeno. Estas funciones se describen con detalle en los textos de fisiología y nutrición.

El esqueleto de una persona viva es fisiológicamente distinto del esqueleto seco en una tumba o museo. Los huesos son tejidos vivos, que consisten principalmente de una sustancia de colágeno y proteína mineralizada. En el ser viviente existe un cambio continuo de calcio. El hueso se elimina y se reabsorbe permanentemente en las personas de todas las edades. Las células óseas denominadas osteoblastos toman o reabsorben el hueso, mientras que otras, denominadas osteoclastos, res-

tablecen o forman hueso nuevo. Las células óseas en el colágeno mineralizado se denominan osteocitos.

Hasta el crecimiento completo o la madurez (que tiene lugar alrededor de los 18 a 22 años de edad), a medida que el esqueleto crece se forma hueso nuevo hasta obtener su tamaño adulto. En los adultos jóvenes, a pesar de la remodelación ósea, el esqueleto por lo general mantiene su tamaño. Sin embargo, a medida que las personas envejecen, hay algo de pérdida de masa ósea.

Un sistema fisiológico complejo mantiene un adecuado nivel de calcio y fósforo. El control incluye hormonas de la glándula paratiroides, calcitonina y la forma activa de vitamina D (1,25 dihidroxi-colecalciferol).

Cantidades pequeñas de calcio, pero de gran importancia, se encuentran presentes en los líquidos extracelulares, sobre todo en el plasma de la sangre, así como en las diversas células corporales. En el suero, la mayor parte del calcio se encuentra en dos formas, ionizada y fija a la proteína. Los laboratorios generalmente miden solo el calcio total del plasma; cuyo rango normal es de 8,5 a 10,5 mg/dl (de 2,1 a 2,6 mmol/litro). Una caída en el nivel de calcio a menos de 2,1 mmol/litro se denomina hipocalcemia y puede ocasionar diversos síntomas. La tetania (no se debe confundir con el tétanos, producido por las toxinas del bacilo tetánico), que se caracteriza por espasmos y algunas veces convulsiones, es el resultado de los bajos niveles de calcio ionizado en la sangre.

Fuentes alimentarias

Todo el calcio en el organismo, excepto el heredado de la madre, viene de los alimentos y del agua que se consumen. Es especialmente necesario tener adecuadas cantidades de calcio durante el crecimiento, pues en esta etapa se desarrollan los huesos.

El feto en el útero de la madre tiene la mayoría de sus necesidades nutricionales satisfechas, pues en términos de nutrición, el

niño que no ha nacido es casi un parásito Si la dieta de la madre es pobre en calcio, ella saca un suministro extra de ese material de sus propios huesos.

Un niño alimentado completamente al pecho obtendrá buena cantidad de calcio de la leche materna, en tanto que el volumen de leche sea suficiente. En contra de la creencia popular, el contenido de calcio de la leche humana varía más bien poco; 100 ml de leche materna, inclusive de una madre desnutrida con una alimentación muy baja en calcio, suministra, aproximadamente 30 mg de calcio. Una madre que produzca un litro diario de leche perderá por lo tanto 300 mg de calcio por día.

La leche de vaca es una fuente muy rica de calcio, más rica que la leche humana. Mientras que un litro de leche humana contiene 300 mg de calcio, un litro de leche de vaca contiene 1200 mg. La diferencia se debe a que la vaca tiene que suministrar leche a su ternero que crece con más rapidez que un niño y necesita calcio extra para endurecer su esqueleto de rápido crecimiento. De modo semejante, la leche de casi todos los otros animales domésticos tiene un contenido de calcio mayor que la leche humana. Esto no significa, sin embargo, que un niño estaría mejor alimentado con leche de vaca, que con leche materna. La leche de vaca proporciona más calcio del que necesita un niño. Un niño (o incluso un bebé) que toma grandes cantidades de leche de vaca, excreta cualquier exceso de calcio, por lo cual no aporta beneficio, ni aumenta el crecimiento del niño más allá de lo óptimo.

Hierro

La carencia de hierro es una causa muy común de enfermedad en todas partes del mundo, en el Norte y en el Sur. El contenido promedio de hierro en un adulto sano es solamente de 3 a 4 g, aunque esta cantidad relativamente pequeña es vital.



Propiedades y funciones

La mayor parte del hierro corporal está presente en los glóbulos rojos, sobre todo como componente de la hemoglobina. Gran parte del resto se encuentra en la mioglobina, compuesto que se halla por lo general en los músculos, y como ferritina que es el hierro almacenado, de modo especial en hígado, bazo y médula ósea. Hay pequeñas cantidades adicionales ligadas a la proteína en el plasma sanguíneo y en las enzimas respiratorias.

La principal función biológica del hierro es el transporte de oxígeno a varios sitios del cuerpo. La hemoglobina en los eritrocitos es el pigmento que lleva el oxígeno de los pulmones a los tejidos. La mioglobina, en el tejido muscular del esqueleto y el corazón, capta el oxígeno de la hemoglobina. El hierro también está en la, peroxidasa, la catalasa y los citocromos.

El hierro es un elemento que ni se agota ni se destruye en un cuerpo que funcione normalmente. A diferencia de algunos minerales, el hierro no necesita excretarse, y solo cantidades muy pequeñas aparece en la orina y el sudor. Hay cantidades minúsculas que se pierden en las células de descamación de la piel y del intestino, en el cabello que se desprende, en las uñas y en la bilis y otras secreciones corporales. El cuerpo es, sin embargo, eficiente, económico y conservador en el uso del hierro. El hierro liberado cuando los eritrocitos envejecen y se agotan, se absorbe y utiliza una y otra vez para la producción de nuevos eritrocitos. Esta economía del hierro es importante. En circunstancias normales, solo se pierde del cuerpo, más o menos 1 mg de hierro al día, por excreción en los intestinos, la orina, el sudor o a través de la pérdida de cabello o células epiteliales superficiales.

Debido a que el hierro se conserva, las necesidades nutricionales de las mujeres postmenopáusicas y los varones sanos son muy pequeñas. Las mujeres en edad fértil, sin embargo, deben reemplazar el hierro perdido durante la menstruación y el parto y deben satisfacer las necesidades adicionales del

embarazo y la lactancia. Los niños tienen relativamente necesidades altas debido a su rápido crecimiento, que compromete aumentos no solo en el tamaño corporal, sino, además, en el volumen sanguíneo.

Fuentes alimentarias

El hierro se encuentra en una variedad de alimentos de origen vegetal y animal. Las fuentes de alimentos ricos incluyen carne (especialmente hígado), pescado, huevos, legumbres (incluyen una variedad de frijoles, arvejas y otras leguminosas) y hortalizas de hoja verde. Los granos de cereales, como maíz, arroz y trigo, contienen cantidades moderadas de hierro, pero debido a que estos con frecuencia son alimentos básicos que se consumen en grandes cantidades, suministran la mayor parte del hierro para muchas personas en los países en desarrollo. Las ollas de hierro para cocinar pueden ser una fuente de este mineral.

Yodo

El cuerpo de un adulto contiene un promedio de alrededor de 20 a 50 mg de yodo, y su mayor parte se encuentra en la glándula tiroides. El yodo es esencial para la formación de la hormona tiroidea que secreta esta glándula.

Propiedades y funciones

En los seres humanos el yodo funciona como un componente esencial de la hormona de la glándula tiroides, glándula endocrina situada en la parte inferior del cuello. Las hormonas de la tiroides, de las cuales la más relevante es la tiroxina (T₄), son importantes para la regulación del metabolismo. En los niños apoyan el crecimiento y desarrollo normal, incluso el desarrollo mental. El yodo se absorbe del intestino como yoduro, y el exceso se excreta en la orina. La glándula tiroides de una persona adulta, que consume un nivel adecuado de yodo, capta aproximadamente 60 µg de yodo por día para producir cantidades normales de hormona tiroidea. Si hay insuficiencia de yodo, la

tiroides trabaja mucho más para captar más yodo, la glándula se agranda (una condición que se llama bocio o coto) y su contenido de yodo se podría reducir en forma notoria.

La hormona estimulante de la tiroides (HET) de la glándula pituitaria, influye la secreción de tiroxina y la captación de yodo. En una carencia grave de yodo, los niveles de HET se encuentran altos y los niveles de tiroxina son bajos.

Fuentes alimentarios

El yodo se halla ampliamente en las piedras y los suelos. La cantidad en diferentes plantas varía de acuerdo con suelo donde se cultivan. No es importante enumerar el contenido de yodo de los alimentos debido a las grandes variaciones en el contenido de yodo de un lugar a otro, pues depende del contenido de yodo del suelo. El yodo tiende a lavarse de los suelos, y a través del tiempo, una considerable cantidad ha llegado al mar. El pescado de mar, las algas y la mayoría de las hortalizas cultivadas cerca al mar son útiles fuente de yodo. El agua potable suministra algo de yodo, pero muy rara vez suficiente para satisfacer las necesidades humanas.

En muchos países donde el bocio tiene predominio, las autoridades agregan yodo a la sal, estrategia que ha controlado exitosamente los trastornos por carencia de yodo (TCY). El yodo por lo general se agrega a la sal en forma de yoduro de potasio, pero otra forma, el yodato de potasio, es más estable y mejor para climas calientes y húmedos. La sal yodada es una importante fuente de yodo alimentario.

Zinc

El zinc es un elemento esencial en la nutrición humana y su importancia para la salud ha recibido mucha atención recientemente. El zinc se encuentra en muchas enzimas importantes y esenciales para el metabolismo. El cuerpo de un adulto humano sano contiene de 2 a 3 g de zinc y necesita alrededor de 15 mg de zinc dietético por día. La mayoría del zinc en el cuerpo

se halla en el esqueleto, pero otros tejidos (como la piel y el cabello) y algunos órganos (sobre todo, la próstata) tienen altas concentraciones.

Fuentes dietéticas

El zinc se encuentra en la mayoría de los alimentos de origen vegetal y animal, pero las fuentes más ricas tienden a ser alimentos ricos en proteínas, como la carne, alimentos de mar y huevos. En los países en desarrollo, sin embargo, donde casi todas las personas consumen relativamente pequeñas cantidades de estos alimentos, la mayoría del zinc proviene de los granos de cereal y de las legumbres.

Absorción y utilización

Como ocurre con el hierro, la absorción del zinc de la dieta se puede inhibir por constituyentes de los alimentos como fitatos, oxalatos y taninos. Sin embargo, no se conocen pruebas sencillas para determinar el estado del zinc en el ser humano. Los indicadores utilizados incluyen evidencia de bajo consumo dietético, bajos niveles de zinc sérico y baja cantidad de zinc en muestras de cabello.

En las últimas dos décadas se han hecho numerosas investigaciones sobre este mineral, y se han acumulado muchos conocimientos sobre el metabolismo del zinc y su carencia en animales y en seres humanos. Sin embargo, hay pocas pruebas para sugerir que la carencia de zinc es un problema de salud pública importante para un gran número de países industrializados o en desarrollo. Por otro lado, investigaciones realizadas en la actualidad, demuestran que la carencia de zinc es causa del crecimiento defectuoso, de la reducción del apetito y otros problemas; de esta forma, la carencia de zinc puede contribuir sobre todo a lo que se denomina ahora malnutrición proteinoenergética (MPE).

Ver cuadro relacionado a "generalidades sobre minerales" en la siguiente página.



Categoría	Edad (años) o condición	Peso (kg)	Altura (cm)	Calcio (mg)	Fósforo (mg-EI) ^c	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Yodo (µg)	Selenio (µg)
Lactantes	0,0 - 0,5	6	60	400	300	40	6	5	40	10
	0,5 - 1,0	9	71	600	500	60	10	5	50	15
Niños	1 - 3	13	90	800	800	80	10	10	70	20
	4 - 6	20	112	800	800	120	10	10	90	20
	7 - 10	28	132	800	800	170	10	10	120	30
Varones	11 - 14	45	157	1200	1200	270	12	15	150	40
	15 - 18	66	176	1200	1200	400	12	15	150	50
	19 - 24	72	177	1200	1200	350	10	15	150	70
	25 - 50	79	176	800	800	350	10	15	150	70
	51 +	77	173	800	800	350	10	15	150	70
Mujeres	11 - 14	46	157	1200	1200	280	15	12	150	45
	15 - 18	55	163	1200	1200	300	15	12	150	50
	19 - 24	58	164	1200	1200	280	15	12	150	55
	25 - 50	63	163	800	800	280	15	12	150	55
	51 +	65	160	800	800	280	10	12	150	55
Embarazo	1er trimestre			1200	1200	320	30	15	175	65
Lactantes	1er semestre			1200	1200	355	15	19	200	75
	2do semestre			1200	1200	340	15	16	200	75

III. Equipos, materiales y reactivos

1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Calculadora científica	Clásica FX-82SX, con lógica de entrada algebraica	1
2	Laptop	Memoria RAM 8 GB, Core i3, procesador x 64	1

2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Lápiz, lapicero	Sin características particulares	1
2	Corrector	Sin características particulares	1

3. Reactivos

No se requieren reactivos para el desarrollo de la práctica.

IV. Indicaciones

- Con el uso de la tabla peruana de composición de alimentos, calcular las cantidades de minerales del cuadro del ítem 6.

V. Procedimientos

- Elaborar 1 preparación típica para la costa, sierra y selva.
- Identificar los alimentos de dicha preparación.
- Hacer uso de la tabla de composición química de los alimentos y dosificación, calcular la cantidad de minerales de cada alimento y realizar la suma total al final.
- Comparar y analizar los resultados obtenidos por cada región.

Referencias bibliográficas

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Espinoza, J. y Cué, M. (2001). Vitaminas y minerales contra el estrés. *Revista Cubana de Farmacia*, 35(1), 74-80. <https://cutt.ly/TInDTjZ>
- Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. (2013). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (13.ª ed.) Mc Graw-Hill Interamericana.
- Pardo V. (2004). La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad fisicodeportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 4(16), 233-242. <https://bit.ly/3u2rKlu>



Segunda Unidad



Requerimientos nutricionales en el ser humano

Sección: Fecha:/...../..... Duración: 2 horas

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Se requiere que el estudiante lea el fundamento teórico de la práctica, antes de su realización y que prevea los materiales a requerir.

I. Propósito

Calcular de forma precisa la cantidad de energía que requiere una persona, mediante la aplicación de los principios de termodinámica y la nutrición, para comparar estos resultados, con la ingesta alimentaria.

II. Fundamento teórico

Necesidades energéticas del hombre (Cervera et al.)

Para determinar el gasto energético de un individuo dado, se debe partir de la apreciación de las necesidades basales, con las correspondientes correcciones derivadas de la edad, el sexo, el peso, la talla y el estado fisiológico o patológico, a las que debe añadirse el efecto o coste térmico de los propios alimentos, antes denominado «acción dinámico-específica de los alimentos». Otros factores, como el clima, la termorregulación y en especial la actividad física, pueden modificar las necesidades energéticas.

Termorregulación

Representa la necesidad de adaptación por parte del organismo para mantener una temperatura constante en el núcleo

central del mismo, el cual debe proporcionarse calor extra para mantener su temperatura cuando esta cae por debajo de la denominada temperatura crítica ambiental que, con vestidos ligeros, se estima en unos 24 °C. Si la ropa tiene un gran poder aislante, esta temperatura crítica es menor. Por debajo de estas cifras el organismo debe poner en marcha mecanismos que le permitan obtener energía adicional, por ejemplo, los temblores y la ingestión de mayor cantidad de energía alimentaria.

Calorías y necesidades energéticas

Es importante recordar que las calorías provienen de los alimentos que ingerimos, ellas son las que nos permiten realizar las actividades diarias, por eso es muy bueno saber cuántas calorías consumimos diariamente, para de esta forma evitar excedernos en el consumo. Nos alimentamos para adquirir energía y proporcionarle al organismo los nutrientes necesarios para su construcción, mantenimiento y reparación. Esta energía la proporcionan los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. Para mantenernos en nuestro peso es imprescindible ajustar nuestro consumo a nuestras necesidades. Todo lo que consumamos en exceso se almacena en forma de grasa.

Distribución de las calorías

Para no sufrir desequilibrios ni en peso ni en nutrientes, hay que ingerir estas calorías de una forma determinada. Los hidratos de carbono deberían representar el 50 % de la energía total. Sin verduras, hortalizas y frutas nos faltarán vitaminas y minerales y que las legumbres y cereales son una energía barata y sana con alto efecto saciante. Las grasas no deben suponer más allá de 35 %. Las proteínas tanto de origen animal como vegetal deben aportar el 15 %.

Número de calorías al día

La cantidad de energía que gastamos es variable y resulta de la suma de diferentes necesidades calóricas obligatorias (meta-



bolismo basal) y otras que dependen de nuestro estilo de vida y de la actividad física que desarrollemos. Teniendo en cuenta estas variables, algunos autores establecen valores energéticos de 2700 kilocalorías para un hombre adulto y 2000 para la mujer con una actividad física moderada.

Las recomendaciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud) establecen un aporte calórico de 2000 a 2500 kcal/día para un varón adulto y de 1500 a 2000 kcal/día para las mujeres.

Estas necesidades disminuyen a medida que nos hacemos mayores. Un hombre de 65 años de constitución media necesitará unas 1900-2100 kcal/día mientras que una mujer 65 años de constitución media oscilará entre 1500 - 1700 kcal/ día.

Concepto de balance energético (Mataix, 2006)

El balance de energía corporal, como cualquier otro balance, refleja la situación entre ingresos y gastos, que son de carácter energético, un balance energético equilibrado es aquel en el que el gasto es igual al ingreso. Cuando no es así, se producen situaciones que siguen la primera ley de la termodinámica "La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma", así, un exceso de ingreso energético respecto al gasto dará lugar a un aumento de masa corporal, como ocurre en las situaciones de crecimiento u obesidad, mientras que un menor ingreso producirá depleción de masa corporal.

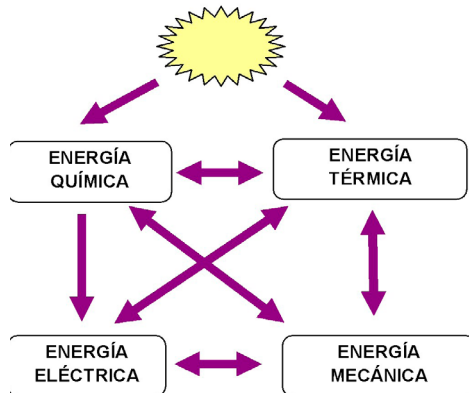
Concepto de energía (Cervera et al., 2005)

El estudio de los problemas energéticos de la materia viva constituye un problema complejo, pero en síntesis cabe decir que todo proceso vital debe verse incluido dentro de un sistema de intercambio energético con capacidad para obtener y transformar la energía del entorno, a fin de mantener el alto grado de organización que caracteriza a las estructuras biológicas.

La vida desde un punto de vista termodinámico se concibe como un sistema organizado de materia y energía. La organización de este sistema se produce dentro de este desorden creciente denominado entropía.

Principios de la termodinámica

El primer principio establece que la energía del universo es constante, lo que significa que no existe pérdida ni creación de esta, sino que se conserva a base de transformaciones. Por ejemplo, la energía radiante (solar) se convierte en energía química o eléctrica que a su vez puede transformarse en energía mecánica o calorífica.



Esto es válido para sistemas cerrados y aislados es decir que no intercambian materia ni energía con el exterior. Por el contrario, el organismo humano debe considerarse un sistema abierto, pues sí intercambia con la exterior energía en forma de calor disipado, y materia, en forma de excreciones urinarias y fecales, sobre todo.

El segundo principio indica que las transformaciones energéticas en los sistemas abiertos tienden a evolucionar en cierto sentido y no en el sentido inverso. Así la energía potencial se degrada irreversiblemente transformándose en una forma irrecuperable, la energía disipada, que colabora al aumento del grado de entropía.



Formas de obtención de energía por parte de los organismos vivos

Es necesario diferenciar en los organismos vivos, sus posibilidades de autotrofia o de heterotrofia para conocer su dependencia o independencia nutritiva. Los organismos autótrofos tan solo pueden asimilar sustancias inorgánicas, que transforman por reducción en sustancias orgánicas, gracias a la energía radiante o a la energía que proviene de procesos de oxidación. El ejemplo clásico de este proceso es la fotosíntesis. De este proceso depende todo el porvenir biológico, pues es la única posibilidad de conducir a un estado rico en energía el CO₂ que es un producto de degradación. Los humanos como seres vivos más elevados, somos heterótrofos.

Es decir, no tenemos la posibilidad de incorporar directamente la energía radiante y dependemos del mundo exterior para abastecernos de energía. Esta energía nos la proporcionan los sustratos nutritivos contenidos en los alimentos. La función de nutrición consiste en incorporar al organismo sustancias del medio externo por medio de la alimentación. El organismo convierte así en propias estas sustancias, asegurando su desarrollo y dinámica.

El hombre es un ser omnívoro y por lo tanto está en disposición de consumir alimentos tanto de origen vegetal como animal. Esta peculiaridad le sitúa en una posición ventajosa dentro de la gran pirámide ecológica, pues se encuentra entre los herbívoros y los carnívoros, con lo que sus disponibilidades en materia de alimentación son muy abundantes. Esta ventaja selectiva frente a los alimentos tiene por otra parte unas limitaciones de tipo digestivo que, gracias a la inteligencia humana, se han podido superar aplicando ciertas tecnologías que permiten convertir en asimilables algunos alimentos que en forma natural no lo serían. Por ejemplo: la cocción de los cereales (pan, arroz, pastas, etc.) convierte el almidón crudo en formas aptas para su óptima digestión, que sin este tratamiento solo se realizaría de forma parcial.

La alimentación es el acto más elemental y cotidiano de toda forma de vida, y a la vez base de la misma en nuestro planeta, pues de los alimentos obtenemos la energía que consumimos y los materiales de estructura, así como elementos colaboradores en la síntesis y biología celular.

Funciones de la energía en el organismo

En el organismo la energía se manifiesta en forma de calor para mantener constante la temperatura corporal central (cerebro y órganos), pudiendo variar en la periferia: en forma de impulsos eléctricos para transmitir mensajes a través de las fibras del sistema nervioso; en forma dinámica (cinética del movimiento) para el trabajo muscular, en especial del músculo estriado. Por ello, una actividad física importante tiene un gran consumo energético. Por último, entre las funciones más importantes, cabe destacar la de reserva. Cuando el organismo recibe un aporte energético superior a su gasto, transforma en grasa este excedente, convirtiéndolo así en una reserva poco voluminosa y generadora de gran cantidad de energía. En caso de necesidad el organismo utiliza estos depósitos grasos movilizando sus reservas.

Necesidades energéticas en el ser humano

Componentes del consumo de energía: El organismo humano gasta energía en las siguientes formas: Consumo de energía en reposo, efecto térmico de los alimentos y energía gastada en las actividades físicas; estos tres componentes representan el consumo de energía total diario de una persona.

La contribución de las actividades físicas es el componente más variable del consumo de energía total, que puede ser desde una cifra mínima de 100 calorías por día en personas sedentarias o hasta de 3000 calorías por día en una persona muy activa.

El consumo de energía en reposo es la energía que se gasta en las actividades necesarias para mantener las funciones



corporales normales y la homeostasia. Estas actividades incluyen respiración y circulación, energía consumida por el Sistema nervioso central y mantenimiento de la temperatura corporal, etc.

Tasa metabólica en reposo (*resting metabolic rate*, RMR) Depende del tamaño del cuerpo (peso y talla) de su composición y la edad. Se han desarrollado más de 190 ecuaciones para predecir la TMR por las características físicas de la persona, la más utilizada es la ecuación de Harris-Benedict, creada en 1919.

El gasto energético (GE) representa la energía que el organismo consume (3); está constituido por la suma de: la tasa metabólica basal, el gasto energético en reposo (GER) se determina por medio de ecuaciones predictivas. Otro determinante del GER es la composición corporal, especialmente la masa libre de grasa (MLG); existen diferentes métodos para determinarla, entre ellos la densitometría, la absorciometría de doble energía radiológica (DEXA), la tomografía, la medición del agua corporal total (ACT), la antropometría y la impedancia bioeléctrica (BIA). El uso de este último se ha extendido pues no es invasivo, de rápida aplicación, bajo costo, alta precisión y seguridad. En la práctica, el método más usado para determinar la composición corporal, por su facilidad de aplicación y bajo costo, es la antropometría.

Factores que afectan la TMR

Los principales determinantes que producen variaciones en el consumo de energía basal son el tamaño y la composición del cuerpo, la edad, el sexo y el estado hormonal.

* **Tamaño del cuerpo.** Las personas de talla más grande tienen tasas metabólicas mayores que las de tamaño más pequeño. Una diferencia de 10 kg daría una diferencia de 120 cal por día.

* **Composición del Cuerpo.** El principal factor que determina el consumo de energía en reposo es la masa corporal magra.

* **Edad.** La pérdida de masa libre de grasa a medida que avanza la edad se relaciona con una disminución en la tasa metabólica en reposo (2-3 % por decenio después de convertirse en adulto).

* **Sexo.** Las diferencias aquí se atribuyen principalmente a diferencias en el tamaño y la composición del cuerpo. Las mujeres por tener más grasa que los varones muestran entre 5-10 % menos tasas metabólicas que los varones.

* **Estado hormonal.** Tiene que ver con trastornos endocrinos como el hipertiroidismo (donde aumenta la tasa metabólica).

* La estimulación del sistema nervioso (excitación emocional o estrés) incrementan la actividad celular.

* Durante el embarazo la TMR parece disminuir en las primeras etapas, en tanto que en las fases más adelantadas aumenta, por los procesos de crecimiento uterino, placentario y fetal y por el mayor trabajo cardíaco de la madre.

* La fiebre aumenta la TMR en casi 13 % por cada grado superior a 37 °C.

* La TMR también se ve afectada por extremos en la temperatura ambiental. las personas que viven en climas tropicales por lo general tienen tasas metabólicas en reposo que son del 5 al 20 % más altas que las que viven en una región templada.

* Los atletas con más desarrollo muscular muestran un aumento de cerca de 5 % en el metabolismo basal por arriba de lo que se observa en individuos no atléticos.

Efecto térmico de los alimentos

Se aplica al aumento el gasto energético asociado al consumo, la digestión y la absorción de los alimentos. Representa aproximadamente el 10 % del gasto energético total. Recibe también el nombre de termogenia inducida por la dieta.



Métodos para determinar el consumo de energía en reposo (TMR)

- * Ecuación De Harris-Benedict (para niños y adultos de todas las edades)

$$\text{Mujeres} = 655 + (9.6 \times P) + (1.85 \times T) - (4.68 \times E)$$

$$\text{Varones} = 66.5 + (13.75 \times P) + (5 \times T) - (6.78 \times E)$$

P = peso en kg, T = Estatura en centímetros, E = Edad en años

- * Ecuación De Mifflin-St Jeor (para adultos de 19 a 79 años)

$$\text{Mujeres} = (10 \times P) + (6.25 \times T) - (5 \times E) - 161$$

$$\text{Varones} = (10 \times P) + (6.25 \times T) - (5 \times E) + 5$$

P = peso en kg, T = Estatura en centímetros, E = Edad en años

Cuadro 1. Factor para los niveles de actividad (Cervera et al.)

Nivel de actividad	Factor
Personas confinadas a una silla de rueda o a la cama.	1.2
Trabajo sedentario sin opción a moverse y con poca actividad o sin actividad extenuante de esparcimiento.	1.4 - 1.5
Trabajo sedentario con discreción y necesidad de moverse, pero con poca actividad o sin actividad de esparcimiento extenuante.	1.6 - 1.7
Trabajo de pie (trabajo doméstico, de tienda, etc.).	1.8 - 1.9
Grados importantes de actividad deportiva extenuante. (30-60 minutos de 4 a 5 veces por semana) Trabajo extenuante o esparcimiento muy activo.	2.0 - 2.4

Cálculo del consumo de energía total

1. Se determina el Peso corporal real, si no se tuviera se utiliza el método de Hanwi para peso ideal.
2. Se calcula el consumo de energía en reposo (TMB).
3. La TMB obtenida se multiplica por el Factor para el Nivel de Actividad (FNA).
4. Se añade el Efecto térmico de los alimentos (ETA) = 10 %.
5. El resultado equivale al requerimiento de energía diario de la persona.

Ejemplo: Determinar el requerimiento energético de una persona que pesa 68 kg mide 1.62 m de estatura y tiene 38 años.
 Tipo de trabajo: Gerente de un banco.

1° Peso = 68 kg.

$$\begin{aligned} 2^\circ \text{ TMB} &= 66.5 + (13.75 \times P) + (5 \times T) - (6.78 \times E) \\ &= 66.5 + (13.75 \times 68) + (5 \times 162) - (6.78 \times 38) \\ &= 66.5 + 935 + 810 - 257.6 \\ &= 1554 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3^\circ \text{ TMB} \times \text{FNA} \\ 1554 \times 1.5 &= 2331 \end{aligned}$$

$$4^\circ \quad 2331 + 233.1 = 2564$$

5° Respuesta: El Requerimiento energético es de 2564 kcal.

III. Equipos, materiales y reactivos

1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Calculadora científica	Clásica FX-82SX, con lógica de entrada algebraica	1
2	Laptop	Memoria RAM 8 GB, Core i3, procesador x 64	1

2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Lápiz, lapicero	Sin características particulares	1
2	Corrector	Sin características particulares	1

3. Reactivos

No se requieren reactivos para el desarrollo de la práctica.

IV. Indicaciones

- Resolver los problemas que se presentan, considerando utilizar la ecuación de Harris-Benedict.

V. Procedimientos

- Leer detenidamente cada pregunta y resolver las situaciones planteadas.
- Desarrollar los procedimientos en el orden establecido en los ejemplos.
- Comparar los resultados del primer problema con los obtenidos por sus compañeros.

VI. Resultados

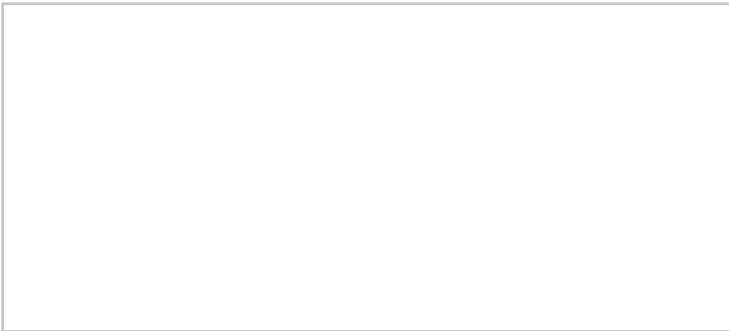
1. Determinar su propio requerimiento energético, en base a la ecuación de Harris-Benedict, considerando el factor de actividad según su actividad física promedio.

2. Determinar el requerimiento energético de una persona de sexo masculino, que mide 1.55 m de estatura, de 40 años de edad y con una actividad laboral de docente universitario.

3. Calcular los requerimientos nutricionales de una paciente posoperada de fractura del brazo (segundo día).

Datos adicionales:

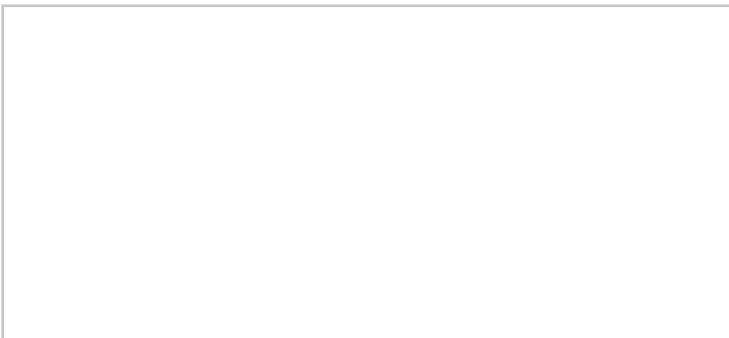
- Sexo: masculino
- Peso: 61 kg
- Talla: 1.62 m
- No está postrada a la cama
- Fecha de nacimiento: 26-04-1966



4. Calcular el requerimiento energético de un ingeniero, que mantiene un equilibrio energético ideal. Se sabe que consume en su dieta 2980 kcal por día.

Datos adicionales:

- F.A. = 2,0
- Trabaja en las minas
- Peso: 69 kg
- Talla: 1.69 m
- Edad: 43 años



VII. Conclusiones

VIII. Sugerencias

Referencias bibliográficas

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Espinoza, J. y Cué, M. (2001). Vitaminas y minerales contra el estrés. *Revista Cubana de Farmacia*, 35(1), 74-80. <https://cutt.ly/TInDTjZ>
- Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. (2013). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (13.ª ed.) Mc Graw-Hill Interamericana.
- Mataix J. (2006). *Nutrición y alimentación humana* (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.
- Pardo V. (2004). La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad fisicodeportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 4(16), 233-242. <https://bit.ly/3u2rKlu>
- Vargas, M., Lancho, L. y Barrera, M. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de medicina. Universidad Nacional de Colombia*, 59(1). <https://cutt.ly/clnFVKL>



Guía de práctica 6

Cálculo de la valoración del estado nutricional en el niño y adolescente

Sección: Fecha:/...../..... Duración:
 Grupo: Tipo de práctica: Grupal
 Docente:
 Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la valoración del estado nutricional en el niño y adolescente. Se sugiere revisar la bibliografía indicada en clase.

I. Propósito

Realizar la valoración del estado nutricional del niño y adolescente para evaluar el estado nutricional.

II. Descripción o presentación del caso

Una correcta valoración del estado nutricional (VEN) permite identificar las alteraciones nutricionales por exceso y por defecto, y posibilita el adecuado abordaje diagnóstico y terapéutico. Una VEN completa debe incluir la realización de la historia clínico-nutricional, incluyendo la valoración dietética, una correcta exploración y estudio antropométrico, y la valoración de la composición corporal.

Historia clínico-nutricional

Debe recabar datos sociofamiliares, antecedentes patológicos y antropometría de padres y hermanos, así como datos de la gestación, medidas al nacimiento, evolución del crecimiento con la edad, antecedentes patológicos y anamnesis por aparatos.



Historia dietética

Incluye la evolución de la alimentación a lo largo de la vida, de la conducta alimentaria, del apetito y de los hábitos de vida, incluyendo el ejercicio físico. El estudio dietético nos permitirá aproximarnos a la ingesta real actual del paciente, en macro y micronutrientes, y detectar desviaciones sobre lo recomendado. Existen muchos métodos indirectos, pero el más utilizado es la encuesta nutricional prospectiva de 3 días (uno de ellos de fin de semana), aunque requiere tiempo para una introducción correcta de la información en una adecuada base de datos, para un análisis cuantitativo. Más directo es el cálculo basado en una encuesta prospectiva con pesada de alimentos.

Si se dispone de menos tiempo, se puede hacer una aproximación analizando: el patrón de consumo habitual, frecuencia de consumo semanal por grupos de alimentos, alimentos preferidos o rechazados y si realiza suplementos vitamínicos y minerales.

Exploración física

Tiene que ser completa, a la búsqueda de signos sugerentes de enfermedad, como causa del trastorno nutricional, o bien secundarios a la malnutrición por exceso o por defecto, especialmente en piel, pelo, uñas, mucosas, dentición, panículo adiposo, tiroides, etc. No es frecuente, el hallazgo de un signo específico por déficit de un único nutriente, sino que los hallazgos suelen ser la consecuencia de una malnutrición global. En los niños mayores, se debe valorar siempre el estadio de desarrollo puberal.

Antropometría. Es el proceso de medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano a través de las variables antropométricas como peso, longitud (talla), perímetro cefálico, entre otros.

Peso. Se valora con el paciente en ropa interior en básculas clínicas (precisión de 50-100 g) previamente equilibradas, es

aconsejable realizar la medida siempre a la misma hora, preferentemente por la mañana en ayunas, para evitar las oscilaciones fisiológicas.

Talla. Se evalúa con un tallímetro vertical, o un estadiómetro (precisión mínima de 0,5 cm y máxima de 0,1 cm). Durante los dos primeros años de vida, se mide la longitud entre el occipucio y el talón con un tablero de medición horizontal o antropómetro (mide la longitud del niño con una precisión de 0,1 cm). A partir de los dos años, se mide de pie, descalzo, con los talones, la columna y el occipucio apoyados sobre un plano duro y los brazos extendidos a lo largo del tronco.

La clasificación del estado nutricional en niñas y niños de 29 días a menores de 5 años

Puntos de corte	Peso para Edad	Peso para Talla	Talla para Edad
Desviación estándar	Clasificación	Clasificación	Clasificación
> +3		Obesidad	Muy alto
> +2	Sobrepeso	Sobrepeso	Alto
+2 a -2	Normal	Normal	Normal
< -2 a -3	Bajo peso	Desnutrición aguda	Talla baja
< -3	Bajo peso severo	Desnutrición severa	Talla baja severa

Índices ponderoestaturales

Relacionan el peso con la talla y permiten una catalogación más real del estado nutricional que un simple valor aislado de peso y talla, que solo tendría valor en una evaluación longitudinal del crecimiento (tabla II). Los más utilizados son el índice nutricional de Shukla en menores de 2 años y, a partir de entonces, el índice de masa corporal (IMC).

Signos clínicos

Los signos clínicos de etiología nutricional son manifestaciones objetivas tanto de deficiencias como de excesos en el aporte

nutricional que se identifican a través de la Evaluación física del individuo. Los signos clínicos de etiología nutricional suelen aparecer tardíamente porque dependen de cambios estructurales a nivel tisular. La mayor parte de ellos son muy inespecíficos. Es decir, no responden a una causa única; su aparición puede obedecer no solo a cambios internos, sino también a influencias externas como la exposición al frío o la higiene deficiente, entre otros factores.

Órgano	Signo	Déficit
Aspecto general	• Emaciado, obeso, edematoso	• Obesidad, marasmo, kwashiorkor
Piel	• Seborrea nasolabial • Petequias, purpuras • Dermatitis escrotal y vulvar • Dermatitis simétrica de piel expuesta, puntos de presión engrosados • Hiperqueratosis folicular • Dermatitis de pavimento • Edemas de partes sacras	• Riboflavina, niacina • Acido ascórbico • Riboflavina • Niacina • Vitamina A • Vitamina A, proteína • Proteína, tiamina
Mucosas	• Pálidas	• Anemia
Tejido	• Disminuido, aumentado	• Desnutrición, obesidad
Pelo	• Color y textura alterados, fácil de arrancar	• Desnutrición de proteínas o calorías
Ojos	• Xeroftalmia, queratomalacia • Mancha de Bitot • Inyección pericomeal • Palidez conjuntival	• Vitamina A • Vitamina A • Riboflavina • Anemia
Labios	• Lesiones o cicatrices angulares bilaterales • Quellosis	• Niacina, riboflavina
Encías y dientes	• Gingivitis periodontal aguda, caries dental	• Acido ascórbico
Lengua	• Lisa, pálida, atrófica • Roja, dolorosa, denudada, edematosa	• Anemia • Niacina, riboflavina
Glándulas	• Bocio • Agrandamiento parotídeo	• Yoda • Proteína
Esqueleto	• Rosario costochondral • Protuberancias craneales, craneotabes • Agrandamiento metafisario (especialmente de muñecas)	• Vitaminas COD • Vitamina D • Vitamina D
Nervioso	• Pérdida de sensación vibratoria, reflejos tendinosos profundos, hipersensibilidad de pantorrillas	• Tiamina
Miembros	• Movimientos dolorosos • Posición de pata de rana	• Vitamina C • Vitamina C

Fuente: Hernández Rodríguez M. Valoración del estado de nutrición. En: Hernández Rodríguez M (ed.). Alimentación infantil Ed. Cea. Madrid, 1985: 21-8.

Datos bioquímicos (Mataix, 2006)

Los valores de algunos parámetros bioquímicos se utilizan como marcadores del estado nutricional. Así, los contenidos plasmáticos de las proteínas de transporte de síntesis hepática son útiles como indicadores indirectos de la masa proteica corporal; la creatinina sérica para determinar la masa muscular, etc.

A efectos de la evaluación del estado nutricional proteico, se diferencia entre proteínas somáticas (corporal/ muscular) y proteínas viscerales.

Para evaluar las primeras se utiliza el balance nitrogenado (Bn) y el índice creatinina/altura (ICA).

El Bn diferencia entre el nitrógeno ingerido y el eliminado, es un buen indicador de los cambios en la proteína corporal (2): $Bn = [Ingesta \text{ de proteína (g/día) / 6,25}] - [Nitrógeno \text{ urinario (g/día) + 4}]$.

El nitrógeno se elimina por la orina mayoritariamente como urea y una pequeña parte en otras formas (creatinina, amonio, aa, etc.). El valor de 4 corresponde a la suma de las pérdidas no urinarias de nitrógeno (2 g de heces y sudor + 2 g de nitrógeno no proteico).

Finalizado el crecimiento, en condiciones normales existe un equilibrio entre anabolismo y catabolismo y el valor de Bn debe ser cero. Un Bn negativo indica depleción proteica, ya sea por una situación catabólica o por una ingesta proteica insuficiente. Un Bn positivo indica repleción proteica.

La creatinina es el principal metabolito de la degradación de creatina presente, mayoritariamente, en el tejido muscular en forma de fosfato de creatina. La creatinina se elimina por la orina sin modificar. En ausencia de insuficiencia renal, la excreción de creatinina en orina de 24 horas se relaciona con la masa muscular total del organismo y con la altura.

Para evaluar la proteína visceral se utilizan como indicadores indirectos las concentraciones plasmáticas de proteínas de transporte sintetizadas por el hígado. Se usan para evaluar tanto el



deterioro del estado nutricional como su recuperación, en especial en pacientes hospitalizados o con patologías crónicas.

Se considera que la disminución de los contenidos séricos de las proteínas viscerales depende de una reducción de su síntesis hepática en la que influyen factores nutritivos como el aporte de nutrientes (aa), y no nutritivos como la masa hepática, que condicionará su síntesis, el índice de utilización metabólica de las proteínas y su excreción, la transferencia del espacio extravascular al intravascular y el grado de hidratación y de expansión del espacio extracelular.

Por otra parte, en situaciones de agresión, los hepatocitos priorizan las proteínas más necesarias y, en consecuencia, disminuyen las proteínas viscerales. Así pues, en situaciones de agresión es difícil atribuir a la nutrición los cambios en los contenidos plasmáticos de las proteínas viscerales. Las proteínas plasmáticas más frecuentemente utilizadas se muestran en la siguiente tabla de Grado de desnutrición, según el contenido plasmático de las proteínas de origen visceral:

Proteína plasmática	Vida media	Concentración normal	Grado de desnutrición		
			Leve	Moderada	Grave
Albumina (g/dl)	20 días	3,5 - 5,0	2,8 - 3,5	2,1 - 2,7	< 2,1
Transferrina (mg/dl)	8 - 10 días	175 - 300	150 - 175	100 - 150	< 100
Prealbumina o proteína transportadora de tiroxina (mg/dl)	2 días	17 - 29	10 - 15	5 - 10	< 5

III. Determinar la valoración nutricional de un niño de 1 año, cuyo peso es de 8.5 kg, talla 80 cm. En la actualidad, presenta mancha de bitot y queilosis, tiene 3.2 g/de albúmina.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Referencias bibliográficas

Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.

Mataix J. (2006). *Nutrición y alimentación humana* (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.

Vargas, M., Lancho, L. y Barrera, M. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de medicina. Universidad Nacional de Colombia*, 59(1). <https://cutt.ly/clnFVKL>

Mahan K., Escott-Stump, S., Raymond J. (2013). *Nutrición y dietoterapia de Krause* (13.a ed.) Mc Graw-Hill Interamericana.

Reyes, M., Gómez-Sánchez, I., Espinoza, C., Ganoza, F. y Centro de Alimentación y Nutrición (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos* (8.a ed.). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. <https://cutt.ly/zlnxqDF>



Cálculo de la valoración del estado nutricional del adulto

Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la valoración del estado nutricional del adulto y adulto mayor. Se sugiere revisar la bibliografía indicada en clase.

I. Propósito

Realizar la valoración del estado nutricional del adulto y adulto mayor para evaluar el estado nutricional.

II. Descripción o presentación del caso

Una correcta valoración del estado nutricional (VEN) permite identificar las alteraciones nutricionales por exceso y por defecto, y posibilita el adecuado abordaje diagnóstico y terapéutico. Una VEN completa debe incluir la realización de la historia clínico-nutricional, incluyendo la valoración dietética, una correcta exploración y estudio antropométrico, y la valoración de la composición corporal.

Historia clínico nutricional

Debe recabar datos socio-familiares, antecedentes patológicos y antropometría de padres y hermanos, así como datos de la gestación, medidas al nacimiento, evolución del crecimiento con la edad, antecedentes patológicos y anamnesis por aparatos.

Historia dietética

Incluye la evolución de la alimentación a lo largo de la vida, de la conducta alimentaria, del apetito y de los hábitos de vida, incluyendo el ejercicio físico. El estudio dietético nos permitirá aproximarnos a la ingesta real actual del paciente, en macro y micronutrientes, y detectar desviaciones sobre lo recomendado. Existen muchos métodos indirectos, pero el más utilizado es la encuesta nutricional prospectiva de 3 días (uno de ellos de fin de semana), aunque requiere tiempo para una introducción correcta de la información en una adecuada base de datos, para un análisis cuantitativo. Más directo es el cálculo basado en una encuesta prospectiva con pesada de alimentos.

Si se dispone de menos tiempo, se puede hacer una aproximación analizando: el patrón de consumo habitual, frecuencia de consumo semanal por grupos de alimentos, alimentos preferidos o rechazados y si realiza suplementos vitamínicos y minerales.

Exploración física

Tiene que ser completa, a la búsqueda de signos sugerentes de enfermedad, como causa del trastorno nutricional, o bien secundarios a la malnutrición por exceso o por defecto, especialmente en piel, pelo, uñas, mucosas, dentición, panículo adiposo, tiroides, etc. No es frecuente, el hallazgo de un signo específico por déficit de un único nutriente, sino que los hallazgos suelen ser la consecuencia de una malnutrición global. En los niños mayores, se debe valorar siempre el estadio de desarrollo puberal.

Los signos clínicos de etiología nutricional son manifestaciones objetivas tanto de deficiencias como de excesos en el aporte nutricional que se identifican a través de la Evaluación física del individuo. Los signos clínicos de etiología nutricional suelen aparecer tardíamente porque dependen de cambios estructurales a nivel tisular. La mayor parte de ellos son muy inespecíficos. Es decir, no responden a una causa única; su aparición



puede obedecer no solo a cambios internos sino también a influencias externas como la exposición al frío o la higiene deficiente, entre otros factores.

Órgano	Signo	Déficit
Aspecto general	• Emaciado, obeso, edematoso	• Obesidad, marasmo, kwashiorkor
Piel	<ul style="list-style-type: none"> • Seborrea nasolabial • Petequias, purpuras • Dermatitis escrotal y vulvar • Dermatitis simétrica de piel expuesta, puntos de presión engrosados • Hiperqueratosis folicular • Dermatitis de pavimento • Edemas de partes sacras 	<ul style="list-style-type: none"> • Riboflavina, niacina • Acido ascórbico • Riboflavina • Niacina • Vitamina A • Vitamina A, proteína • Proteína, tiamina
Mucosas	• Pálidas	• Anemia
Tejido	• Disminuido, aumentado	• Desnutrición, obesidad
Pelo	• Color y textura alterados, fácil de arrancar	• Desnutrición de proteínas o calorías
Ojos	<ul style="list-style-type: none"> • Xeroftalmia, queratomalacia • Mancha de Bitot • Inyección pericomeal • Palidez conjuntival 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamina A • Vitamina A • Riboflavina • Anemia
Labios	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones o cicatrices angulares bilaterales • Quellosis 	• Niacina, riboflavina
Encías y dientes	• Gingivitis periodontal aguda, caries dental	• Acido ascórbico
Lengua	<ul style="list-style-type: none"> • Lisa, pálida, atrófica • Roja, dolorosa, denudada, edematosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Anemia • Niacina, riboflavina
Glándulas	<ul style="list-style-type: none"> • Bocio • Agrandamiento parotídeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Yoda • Proteína
Esqueleto	<ul style="list-style-type: none"> • Rosario costochondral • Protuberancias craneales, craneotabes • Agrandamiento metafisario (especialmente de muñecas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitaminas COD • Vitamina D • Vitamina D
Nervioso	• Pérdida de sensación vibratoria, reflejos tendinosos profundos, hipersensibilidad de pantorrillas	• Tiamina
Miembros	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos dolorosos • Posición de pata de rana 	<ul style="list-style-type: none"> • Vitamina C • Vitamina C

Fuente: Hernández Rodríguez M. Valoración del estado de nutrición. En: Hernández Rodríguez M (ed.). Alimentación infantil Ed. Cea. Madrid, 1985: 21-8.

Datos bioquímicos (Mataix, 2006)

Los valores de algunos parámetros bioquímicos se utilizan como marcadores del estado nutricional. Así, los contenidos plasmáticos de las proteínas de transporte de síntesis hepática son útiles como indicadores indirectos de la masa proteica corporal; la creatinina sérica para determinar la masa muscular, etc.

A efectos de la evaluación del estado nutricional proteico, se diferencia entre proteínas somáticas (corporal/ muscular) y proteínas viscerales.

Para evaluar las primeras se utiliza el balance nitrogenado (Bn) y el índice creatinina/altura (ICA).

El Bn diferencia entre el nitrógeno ingerido y el eliminado, es un buen indicador de los cambios en la proteína corporal (2): $Bn = [Ingesta \text{ de proteína (g/día) / 6,25}] - [Nitrógeno \text{ urinario (g/día) + 4}]$.

El nitrógeno se elimina por la orina mayoritariamente como urea y una pequeña parte en otras formas (creatinina, amonio, aa, etc.). El valor de 4 corresponde a la suma de las pérdidas no urinarias de nitrógeno (2 g de heces y sudor + 2 g de nitrógeno no proteico).

Finalizado el crecimiento, en condiciones normales existe un equilibrio entre anabolismo y catabolismo y el valor de Bn debe ser cero. Un Bn negativo indica depleción proteica, ya sea por una situación catabólica o por una ingesta proteica insuficiente. Un Bn positivo indica repleción proteica.

La creatinina es el principal metabolito de la degradación de creatina presente, mayoritariamente, en el tejido muscular en forma de fosfato de creatina. La creatinina se elimina por la orina sin modificar. En ausencia de insuficiencia renal, la excreción de creatinina en orina de 24 horas se relaciona con la masa muscular total del organismo y con la altura.

Para evaluar la proteína visceral se utilizan como indicadores indirectos las concentraciones plasmáticas de proteínas de transporte sintetizadas por el hígado. Se usan para evaluar tanto el



deterioro del estado nutricional como su recuperación, en especial en pacientes hospitalizados o con patologías crónicas.

Se considera que la disminución de los contenidos séricos de las proteínas viscerales depende de una reducción de su síntesis hepática en la que influyen factores nutritivos como el aporte de nutrientes (aa), y no nutritivos como la masa hepática, que condicionará su síntesis, el índice de utilización metabólica de las proteínas y su excreción, la transferencia del espacio extravascular al intravascular y el grado de hidratación y de expansión del espacio extracelular.

Por otra parte, en situaciones de agresión, los hepatocitos priorizan las proteínas más necesarias y, en consecuencia, disminuyen las proteínas viscerales. Así pues, en situaciones de agresión es difícil atribuir a la nutrición los cambios en los contenidos plasmáticos de las proteínas viscerales. Las proteínas plasmáticas más frecuentemente utilizadas se muestran en la siguiente tabla de Grado de desnutrición, según el contenido plasmático de las proteínas de origen visceral:

Proteína plasmática	Vida media	Concentración normal	Grado de desnutrición		
			Leve	Moderada	Grave
Albúmina (g/dl)	20 días	3,5 - 5,0	2,8 - 3,5	2,1 - 2,7	< 2,1
Transferrina (mg/dl)	8 - 10 días	175 - 300	150 - 175	100 - 150	< 100
Prealbúmina o proteína transportadora de tiroxina (mg/dl)	2 días	17 - 29	10 - 15	5 - 10	< 5

III. Determinar la valoración nutricional del adulto

Datos de filiación

1. Apellidos y Nombres: P.V.A.

2. Fecha de nacimiento: 24 / 12 / 1951

3. Sexo: Femenino
4. Edad: 66 Años
5. Lugar de nacimiento: La Oroya
6. Número de cama: GA04
7. Historia clínica: 25466
8. Fecha de ingreso a hospitalización: 16 / 05/ 2020

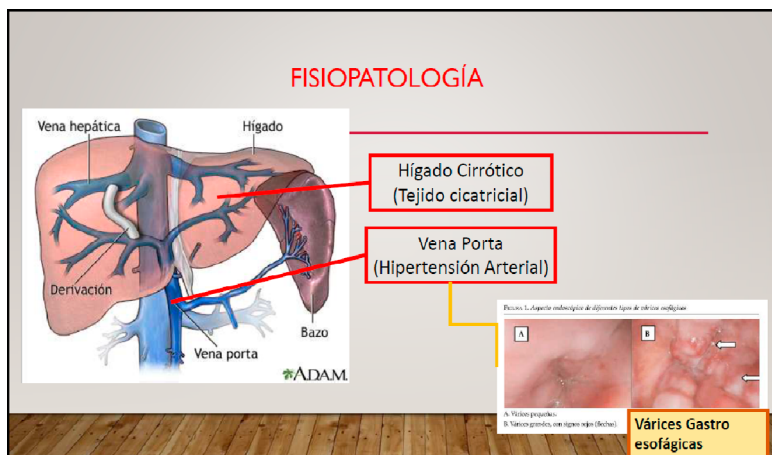
Antecedentes

Paciente de sexo femenino, de 66 años, con diagnóstico de cirrosis hepática autoinmune hace 3 años.

Relato de la enfermedad

Asintomática, acude al Hospital Nacional "Ramiro Priale" -Huancayo para su consulta de seguimiento. Se realiza una endoscopia y se obtiene como resultado, presencia de 3 cordones varicosos, tortuosos, azulados con puntas rojas, que no colapsan a insuflación en el esófago. Cuyo diagnóstico final es varices esofágicas. Es hospitalizada por consultorios externos y se le programa el procedimiento de ligadura de várices.

Fisiopatología de la enfermedad



Evaluación del estado nutricional

Valoración clínica

	Condición	Signo	Sí	No
Dentadura	Prótesis	Anorexia	X	
Encías	Rosadas	Edemas		X
Lengua	Blanca	Diarrea		X
Ojos (párpado inferior)	Normal	Náuseas		X
Cabello	Débil	Vómito		X
Uñas	Rosadas	Constipación	X	
Piel	Normal	Flatulencia		X
Apetito	Disminuido	Anasarca		X
Deglución	Disminuido	Ascitis		X
		Petequias	X	

Valoración dietética

Grupo de alimentos	Diario	Semanal	Mensual
Leche / yogurt		X	
Queso		X	
Huevo		X	
Carnes rojas			No consume
Carnes blancas		X	
Visceras			X
Menestras		X	
Productos de pastelería	X		
Cereales (incluyen pan, galletas)	X		
Tubérculos		X	
Verduras		X	
Frutas		X	
Aceite	X		
Mantequilla		X	
Postres	X		
Azúcar	X		
Bebidas naturales		X	

Excesivo consumo de azúcar.
Bajo consumo de fibra.

Valoración bioquímica

Análisis	Resultado	Interpretación
RBC (Recuento de glóbulos rojos)	2.72 (3.9-5.03 millones de glóbulos rojos por uL.)	Disminuido
HCT (Hematocrito - Volumen de glóbulos rojos en relación al total de sangre)	24.3 (36.1% 44.3 %)	Disminuido
MCV (Volumen corpuscular medio)	89.3 (88 – 100 fL.)	Normal
MCH (Hemoglobina corpuscular media)	30 (27 – 33 pg.) <27 (hipocromía - A. Ferropénica)	Normal
MCHC (Concentración media de hemoglobina corpuscular)	33.7 (32-36 g./dL.) <32 (A. Ferropénica o Déficit de Vitamina B12)	Normal
PLT (Plaquetas)	44,000 (150,000 – 400,000)	Disminuido
Hemoglobina	8.2 (>11 mg. / dl.)	Anemia moderada
Linfocitos	31% (13% - 40 %)	Normal
Creatinina	0.69 (0.6 - 1.1 mg. / dl.)	Normal

Valoración antropométrica

	Medidas	Resultado
Peso	53 kg.	IMC = 27.04
Talla	1.40 cm.	Clasificación = normal

- Presenta signos clínicos asociados a cuadro anémico y presencia de ptequias, refiere anorexia y constipación.
- En relación con la valoración dietética, se concluye alimentación deficiente en proteínas de alto valor biológico, fibra y consumo frecuente de alimentos que contienen azúcares simples.
- Realiza la valoración nutricional teniendo en cuenta la información respectiva.



Referencias bibliográficas

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Espinoza, J. y Cué, M. (2001). Vitaminas y minerales contra el estrés. *Revista Cubana de Farmacia*, 35(1), 74-80. <https://cutt.ly/TInDTjZ>
- Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. (2013). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (13.ª ed.) Mc Graw-Hill Interamericana.
- Mataix J. (2006). *Nutrición y alimentación humana* (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.
- Pardo V. (2004). La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad fisicodeportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 4(16), 233-242. <https://bit.ly/3u2rKlu>
- Reyes, M., Gómez-Sánchez, I., Espinoza, C., Ganoza, F. y Centro de Alimentación y Nutrición (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos* (8.a ed.). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. <https://cutt.ly/zlnxqDF>
- Vargas, M., Lancho, L. y Barrera, M. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de medicina. Universidad Nacional de Colombia*, 59(1). <https://cutt.ly/clnFVKL>

Tercera Unidad



Dietoterapia para el paciente pos operado de apendicitis

Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la dietoterapia para el paciente posoperado de apendicitis, teniendo en cuenta los aspectos considerados en la teoría.

I. Propósito

Evaluar es estado de salud del paciente para prescribir la dieta según patología.

II. Descripción o presentación del caso

El término de Dietética se refiere a la alimentación modificada que se utiliza en el tratamiento para determinadas patologías y cuyo objetivo es conseguir un buen estado nutricional mediante un aporte de nutrientes adecuado. La alimentación, en este caso la hospitalaria, incluye factores nutricionales, sociales, culturales y emocionales que se desenvuelven con el hecho de comer. Dentro del ámbito hospitalario se presentan factores que inciden en un mayor riesgo de desnutrición en la población hospitalizada, en especial patologías asociadas, junto con factores derivados de la práctica sanitaria y el contenido nutricional de la dieta. Todos estos factores obligan a reflexionar sobre la alimentación hospitalaria y desarrollar estrategias que permitan conseguir objetivos como: garantizar el estado nutricional del paciente y promover la educación nutricional para lo-

grar adherencia al tratamiento y minimizar las complicaciones derivadas de la enfermedad.

Caso clínico

Datos de filiación

1. **Nombre:** R.E.B.
2. **Sexo:** Femenino
3. **Edad:** 34
4. **Lugar de nacimiento:** Sicaya
5. **Número de hijos:** 3
6. **Actividad laboral:** Ama de casa
7. **Religión:** Adventista
8. **Estado civil:** Casada
9. **Grado de instrucción:** Superior incompleta

Antecedentes: Gastritis.

Relato de la enfermedad

Paciente ingresa por Emergencia, presentando disnea, epigastrio y dolor en el hipocondrio derecho, debilidad muscular. Refiere vómitos y diarrea. Pasa al servicio de Gastroenterología para ser estabilizada confirmar apendicitis.

Fisiopatología de la enfermedad

La apendicitis es la inflamación del apéndice, un tubo cerrado de tejido que se encuentra unido al intestino largo en la parte inferior derecha del abdomen. La inflamación puede ocurrir cuando el apéndice se infecta o bloquea con heces, con objetos foráneos o con un tumor.

El tratamiento más común para la apendicitis es la extirpación quirúrgica del apéndice. Si el apéndice se rompe y crea un absceso.

Evaluación del estado nutricional

Valoración clínica

	Condición	Signo	Sí	No
Dentadura	Parcial	Anorexia		X
Encías	Normal	Edemas		X
Lengua	Normal	Diarrea	X	
Ojos (párpado inferior)	Ictericia	Náuseas	X	
Cabello	Disminuido	Vómitos	X	
Uñas	Normal	Constipación		X
Piel	Normal	Flatulencias		X
Apetito	Disminuido	Anasarca		X
Deglución	Con dificultad	Ascitis	X	
		Petequias		X

Valoración dietética

Grupo de alimentos	Diario	Interdiario	Semanal	Mensual
Leche / yogurt		X		
Queso		X		
Huevo	X			
Carnes rojas			X	
Carnes blancas	X			
Vísceras			X	
Pescado		X		
Mariscos				X
Menstras		X		
Pan /galletas	X			
Cereales	X			
Tubérculos	X			
Verduras		X		
Frutas	X			
Aceites	X			
Frituras			X	
Postres				X
Azúcar	X			
Bebidas naturales	X			
Bebidas artificiales		X		

Valoración bioquímica

Análisis	Fecha	Cantidad	Diagnóstico
Glucosa	10/05/19	142 mg	Hiperglicemia
Urea	11/05/19	23.3 mg	Normal
Hemoglobina	16/05/19	9.5 g	Anemia moderada
Albúmina	16/05/19	3.56 g	Normal
Col HDL	13/05/19	62 mg	Normal
Col LDL	13/05/19	107 mg	Superior a lo normal
Triglicéridos	13/05/19	240mg	Hipertriglicidemia
Leucocitos	16/05/19	9730mm ³	Déficit severo del componente inmunológico
Linfocitos	16/05/19	9.73 %	
RTL	16/05/19	946	
Na	10/05/19	137 mmol	Normal
K	10/05/19	2.9 mmol	Hipopotasemia

Valoración antropométrica

- Edad: 48 años
- Peso Usual: 53 kg
- Peso Actual: 55.5 kg
- Pabd. 90 cm
- Talla: 1.51 m

Datos adicionales

Con antecedentes de alcoholismo, actualmente con diagnóstico cirrosis hepática descompensada. Sufre descompensación pues acude con diarrea y vómitos.

Al realizar la valoración clínica, se halla ictericia ocular y marcada ascitis.

Refiere consumir alimentación variada, probable déficit en el consumo de fibra. En relación a la valoración bioquímica, se detecta hiperglicemia, dislipidemia mixta, anemia moderada, y déficit severo del componente inmunológico.

Guía de práctica 9

Dietoterapia en el paciente hipertenso

 Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

 Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la dietoterapia para el paciente hipertenso, teniendo en cuenta los aspectos considerados en la teoría.

I. Propósito

Evaluar es estado de salud del paciente para prescribir la dieta según patología.

II. Descripción o presentación del caso**Caso clínico**

El señor C. S. de 47 años acude a la consulta para adelgazar porque el exceso de peso le impide realizar una "vida normal" y le agrava sus problemas articulares.

Tiene antecedentes de hipertensión arterial en tratamiento con un beta bloqueante.

Es una persona sedentaria que cada vez se va encontrando peor. Ya en una ocasión intentó perder peso por su cuenta, pero el descenso conseguido (7 kg) solo pudo mantenerlo 4 meses.

Planificamos de acuerdo con el paciente, una dieta equilibrada hipocalórica con la finalidad de conseguir perder peso progresivamente, modificar los hábitos alimenticios y aprender a re-

conocer aquellos alimentos más desaconsejados para poder mantener posteriormente el peso conseguido. Lamentablemente, todas las noches consume 2 vasos de gaseosa con chizitos (bolsa mediana).

La obesidad disminuye la esperanza de vida siendo la segunda causa de mortalidad previsible, sobrepasada solo por el consumo del tabaco.

Le aconsejamos caminar 30 minutos tres días a la semana. Al principio tiene algún problema con sus articulaciones, pero según va descendiendo de peso el mismo va alargando sus paseos, incluso su sensación de bienestar es tan grande que decide acudir a un gimnasio 2 días a la semana.

	Inicio de tratamiento	7 meses de tratamiento
Altura y peso	Altura: 1,77 m Peso: 115 kg	Altura: 1,77 m Peso: 79 kg
Circunferencia de la cintura	118 cm	89 cm (normalidad)
IMC	33,6 kg/m ² (obesidad tipo 1)	25,2 kg/m ² (normalidad)
Tensión arterial	150/90 mm/Hg	150/90 mm/Hg (normalidad)

III. Realice la prescripción dieto terapéutica.

Referencias bibliográficas

- Manson, J. E., Stampfer, M. J., Hennekens, C. H. y Willett, W. C. (1987). Body weight and longevity. A reassessment. *JAMA*, 257(3), 353-358.
- Manson, J. E., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Hunter, D. J., Hankinson, S. E., Hennekens, C. H. y Speizer, F. E. (1995). Body weight and mortality among women. *The New England journal of medicine*, 333(11), 677-685. <https://doi.org/10.1056/NEJM199509143331101>
- McGinnis, J. M. y Foege, W. H. (1993). Actual causes of death in the United States. *JAMA*, 270(18), 2207-2212.
- Simopoulos, A. P. y Van Itallie, T. B. (1984). Body weight, health, and longevity. *Annals of internal medicine*, 100(2), 285-295. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-100-2-285>



Dietoterapia en el paciente gotoso

Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la dietoterapia para el paciente hipertenso, teniendo en cuenta los aspectos considerados en la teoría.

I. Propósito

Evaluar el estado de salud del paciente para prescribir la dieta según la patología.

II. Descripción o presentación del caso

Caso clínico

Paciente masculino de 57 años, de piel blanca que desde hace varios años padece de crisis gotosa aguda de dolor e inflamación en pequeñas y grandes articulaciones en las extremidades superiores, así como de ambas manos y codos. El dolor se acompañaba siempre de signos locales de inflamación con repetición. Durante los primeros años de enfermedad solía padecer de cinco a diez veces por año. Utilizando en ese tiempo tratamiento con antiinflamatorios, alopurinol, y colchicina para tratar crisis agudas. A partir de 1994 nota la aparición de masas tofáceas en ambas manos, pies y ambas orejas, con incremento del número de repeticiones por año, con afectación marcada de las extremidades superiores y aumentando

la impotencia funcional. En el 2005 como consecuencia de varias crisis agudas repetidas, le administran un corticoide de depósito a intervalos de tiempo cortos y durante varios años; mejorando la intensidad de las crisis y su frecuencia. En ese periodo se incrementa el tamaño de las masas tofáceas en manos y orejas con reacción inflamatoria crónica alrededor de las mismas. Siete días antes de acudir al hospital comienza con una nueva crisis poliarticular en pies, manos, más intenso en ambas rodillas y codos con las mismas características que las anteriores, pero con la particularidad de aparecer lesiones de piel por diferentes partes del cuerpo con algunas flictenas diseminadas en el abdomen, rodillas, en la región posterior del codo, y brazo izquierdo y ampollas 3 a 5cm que se desarrollan rápidamente, desaparecen de la misma forma, con aspecto sero-hemorrágico. En los antecedentes familiares se constata que el padre era gotoso y alcohólico. Mientras que en los antecedentes personales destaca litiasis renal con múltiples cólicos, obesidad exógena, hipertensión arterial severa con tratamiento con IECAS y anticalcicos, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia; falta de inserción social, que hicieron difícil el tratamiento de este paciente de modo general. aguda y de gran impotencia funcional. Las crisis agudas de dolor e inflamación duraban de cinco a 15.

En su dieta incluye vísceras, café y gaseosa entre 2 a 3 veces por semana; asimismo hay días que se somete a los ayunos prolongados.

Examen físico

Paciente obeso con estigma cushingoide y aspecto típico del alcoholismo crónico. El aparato cardiorrespiratorio mostraba una TA 180/120 mmHg y frecuencia central de 110 lat/mm y un soplo sistólico II/VI en foco mitral. Examen del aparato locomotor: El paciente presenta masas tofáceas de ambas manos y un IMC de 32 kg/m².

III. Elaborar las recomendaciones nutricionales y la propuesta de la dieta a seguir.

Referencias bibliográficas

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Cortés, E.; Barrón, L.; De Velasco, L. y Lacy, R. M. (2015). Presentación atípica de tofos gotosos. Informe de un caso. *Dermatología Cosmética Médica y Quirúrgica*, 13 (2). <https://bit.ly/3JmJOP8>
- Góngora Lencina, J. J.; García Valdecasas Bernal, J.; Caba Molina, M. y Sainz Quevedo, M. (2014). Absceso secundario a tofo gotoso: una causa rara de tumoración en la región parotídea. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 65 (2): 129-130.
- Junco Gelpi, D., Moreno Navarro, J. y Pérez Jané, Á. (2015). Tofo gotoso en la mano. *MEDISAN*, 19(9). <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/437>
- Mataix J. (2006). *Nutrición y alimentación humana* (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.
- Seletti, M., Slullitel, G., Calvi, J., Pinton, G., Bartolucci, C. y López, V. (2016). Tofo gotoso de pie como simulador de neuroma de Morton. *Revista de la Asociación Argentina Ortopedia y Traumatología*, 81(3): 228-231. https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/411/pdf_1

Guía de práctica 11

Dietoterapia en el paciente con obesidad

Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la dietoterapia para el paciente hipertenso, teniendo en cuenta los aspectos considerados en la teoría.

I. Propósito

Evaluar es estado de salud del paciente para prescribir la dieta según patología.

II. Descripción o presentación del caso

Caso clínico

La señora M. F. L. comenzó a aumentar de peso con su primer embarazo hace 28 años. Había intentado adelgazar por su cuenta en muchas ocasiones, pero perdía unos pocos kilos y los volvía a recuperar o incluso aumentar en poco tiempo; suele dormir post ingestión de alimentos y por las noches solo duerme entre 4 a 5 horas. Semanalmente consume aproximadamente un litro de gaseosa, y cada 15 días consume verduras y o frutas en estado natural.

Últimamente su malestar físico, unido a su preocupación por los antecedentes familiares de riesgo metabólico y cardiovascular (su madre había fallecido de accidente cerebro vascular y su padre, que era obeso e hipertenso, de un infarto de miocardio) fueron los factores que le decidieron a acudir a la consulta.

A la exploración física presentaba un peso de 84 kg para una altura de 1.67 m y una circunferencia de cintura de 108 cm. La analítica era normal excepto el colesterol total, HDL-colesterol y LDL-colesterol. Su tensión arterial estaba por encima de los valores aconsejados en la actualidad.

Se decide iniciar el tratamiento con un plan de alimentación equilibrado y personalizado, actividad física moderada (caminar, subir escaleras) y apoyo psicológico.

	Inicio de tratamiento	7 meses de tratamiento
Altura y peso	Altura: 1,67 m Peso: 84 kg	Altura: 1,67 m Peso: 67 kg
Circunferencia de la cintura	108 cm	87 cm (normalidad)
IMC	30,1 kg/m ²	24,0 kg/m ² (normalidad)
Tensión arterial	160/95 mm/Hg	130/80 mm/Hg (normalidad)
Colesterol total	234 mg/dl	208 mg/dl (normalidad)
HDL - colesterol	39 mg/dl	59 mg/dl (normalidad)
LDL - colesterol	181 mg/dl	140 mg/dl (normalidad)

III. Elaborar las recomendaciones nutricionales y la propuesta de la dieta a seguir.

Referencias bibliográficas

- Cervera P., Clapés, J. y Rigolfas, J. (2005). *Alimentación y dietoterapia* (2.ª ed.). Interamericana Graw-Hill.
- Cortés, E.; Barrón, L.; De Velasco, L. y Lacy, R. M. (2015). Presentación atípica de tofos gotosos. Informe de un caso. *Dermatología Cosmética Médica y Quirúrgica*, 13 (2). <https://bit.ly/3JmJOP8>
- Góngora Lencina, J. J.; García Valdecasas Bernal, J.; Caba Molina, M. y Sainz Quevedo, M. (2014). Absceso secundario a tofo gotoso: una causa rara de tumoración en la región parotídea. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 65 (2): 129-130.
- Junco Gelpi, D., Moreno Navarro, J. y Pérez Jané, Á. (2015). Tofo gotoso en la mano. *MEDISAN*, 19(9). <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/437>
- Mataix J. (2006). *Nutrición y alimentación humana* (Vol.1, nutrientes y alimentos). Editorial Océano.
- Seletti, M., Slullitel, G., Calvi, J., Pinton, G., Bartolucci, C. y López, V. (2016). Tofo gotoso de pie como simulador de neuroma de Morton. *Revista de la Asociación Argentina Ortopedia y Traumatología*, 81(3): 228-231. https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/411/pdf_1



Cuarta Unidad



Dietoterapia en el paciente con diabetes

Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la dietoterapia para el paciente hipertenso, teniendo en cuenta los aspectos considerados en la teoría.

I. Propósito

Evaluar es estado de salud del paciente para prescribir la dieta según patología.

II. Descripción o presentación del caso

Caso clínico

Cuando la señora M.A.P., de 42 años, vino a la consulta presentaba frecuentes dolores de espalda, necesitaba dormir con dos almohadones para poder respirar, tenía digestiones pesadas y acidez.

La señora M. con anterioridad había sido diagnosticada de diabetes Mellitus tipo 2 y estaba en tratamiento con acarbosa 50 mg tres veces al día, presentando en el momento de la consulta una glucemia basal de 188 mg/dl.

La obesidad central que presenta esta paciente (95 cm de circunferencia de la cintura, superior al límite recomendado de 88 cm máximo) sugiere acumulación de grasa visceral, unido a todos los problemas acompañantes, predispone a la señora

M, a un elevado riesgo metabólico y cardiovascular. Se decide iniciar el tratamiento con una dieta equilibrada y personalizada de 1600 kcal, actividad física y modificación de la conducta con la intención de conseguir pérdidas progresivas entre 0,5 y 1 kg de peso por semana.

La paciente pierde en un año 17,5 kg y 14 cm de cintura, normaliza la glucemia y ya no precisa desde hace meses medicación, duerme con un solo almohadón, hace perfectamente las digestiones y no le ha vuelto a doler la espalda. Por consiguiente, al cumplirse los objetivos buscados, se le da de alta y se le cita a los seis meses.

Gracias al mantenimiento de los hábitos adquiridos, estabiliza el peso y otras constantes y, lo que es más interesante, sigue perdiendo grasa y aumentando la masa magra corporal.

III. Elaborar las recomendaciones nutricionales y la propuesta de la dieta a seguir.

Referencias bibliográficas

- Góngora Lencina, J. J.; García Valdecasas Bernal, J.; Caba Molina, M. y Sainz Quevedo, M. (2014). Absceso secundario a tofo gotoso: una causa rara de tumoración en la región parotídea. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 65 (2): 129-130.
- Junco Gelpi, D., Moreno Navarro, J. y Pérez Jané, Á. (2015). Tofo gotoso en la mano. *MEDISAN*, 19(9). <http://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/437>
- Seletti, M., Slullitel, G., Calvi, J., Pinton, G., Bartolucci, C. y López, V. (2016). Tofo gotoso de pie como simulador de neuroma de Morton. *Revista de la Asociación Argentina Ortopedia y Traumatología*, 81(3): 228-231. https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/411/pdf_1

Dietoterapia en el paciente con oncología

Sección: Fecha:/...../..... Duración:

Grupo: Tipo de práctica: Grupal

Docente:

Apellidos y nombres:

Instrucciones

Leer con atención el siguiente caso nutricional, y luego, en grupo realizar la dietoterapia para el paciente hipertenso, teniendo en cuenta los aspectos considerados en la teoría.

I. Propósito

Evaluar es estado de salud del paciente para prescribir la dieta según patología.

II. Descripción o presentación del caso

Caso clínico

Se presenta el caso clínico de una paciente de 21 años que el 19 de marzo de 2014 acudió a la consulta de Oncología del Hospital Guillermo Almenara en Suazilandia por presentar un nódulo en la mama derecha con manifestaciones de dolor intenso desde hacía 1 mes.

Examen físico

- Mama derecha: tumor en la región areolar de aproximadamente 4 cm, fijo, de consistencia dura, con extensión a la pared torácica y adherido al músculo pectoral.
- Mama izquierda: normal.
- Ambas regiones axilares: no se palpaban adenopatías.

Referencias bibliográficas

- Mahan, L. y Raymond, J. (2017). *Krause dietoterapia* (14.a ed.). Elsevier.
- Salas, J., Bonada, A. y Tallero, R. (2014). *Nutrición y dietética clínica* (3.a ed.). Elsevier Health Sciences Spain.
- Schlienger, J. (2018). *Dietética en la práctica médica*. (2.a ed.). Elsevier.
- Téllez, M. (2014). *Nutrición clínica*. (3.a ed.). Elsevier.

Complementaria

- Ascencio, C. (2018). *Fisiología de la nutrición*. (2.a ed.). El Manual Moderno.
- Donald, V., Voet, J. y Pratt, Ch. (2016). *Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular*. (4.ª ed.). Médica Panamericana.

Recursos digitales

- Fundación Española de la Nutrición. (2013). *Libro blanco de la nutrición en España*. FEN. <https://cutt.ly/7lnNA4J>
- Montserrat, U., Moreno, L., Dalamau, J., Moreno, J., Aliaga, A., García, A., Varela, G. y Ávila, J. (2015). *Libro blanco de la nutrición infantil en España*. Prensa de la Universidad de Zaragoza. <https://cutt.ly/rlnMXj9>
- Organismo Mundial de la Salud (2011). *OMS Anthro* (versión 3.2.2) [(software de computadora)]. OMS.

