

ESTADO NUTRICIONAL, CONSUMO DE FÓSFORO, POTASIO Y MAGNESIO,
Y COCIENTE RESPIRATORIO DE LA DIETA
EN PERSONAS CON EPOC EN NECOCHEA.



AUTOR: GIANCATERINO GINO
TUTORA: RODRIGUEZ ALINA

DPTO DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION
LIC. EN NUTRICION
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

“Proceder con honestidad en áreas de la dignidad del hombre es el compromiso más trascendente en nuestro corto paso por este mundo”.

René Favalaro.

Esta tesis está dedicada a mi abuelo Beto; él siempre será recordado por mí como una persona sencilla que buscaba lo mejor para todas las personas que lo rodeaban.

“Recordar, del latín re- cordis, volver a pasar por el corazón”.

Es justo agradecer a cada una de las personas que colaboraron de forma voluntaria en la realización de la tesis, en primer lugar debo mencionar a mis padres Horacio y Mabel, a mis hermanos Elina y Blas, y a mis abuelas Elvira y Martha por preocuparse siempre en los avances de la investigación, también es importante nombrar a Florencia que me apoyó de manera desinteresada a lo largo de la realización del presente trabajo, a Josefina que con su paciencia me guió y aconsejó, a Leila y Bernardo por sus aportes en el diseño tanto de la portada como del interior, a mi tutora de tesis Alina Rodríguez por su predisposición y que con sus críticas siempre constructivas supo ayudar a realizar un mejor trabajo, a Vivian Minnaard por sus minuciosas correcciones y su respeto para realizarlas, a los especialistas en Neumonología que me facilitaron el acceso a la muestra con la que se llevó a cabo el trabajo de campo, ellos son la Doctora Silvia Monfredini, el Doctor Horacio Ciruolo y el Doctor Juan Ruiz.

También quiero agradecer a cada uno de mis amigos tanto de la facultad como de Necochea por hacer mucho más agradable este período, que no son nombrados sólo por una cuestión de espacio y no por otro motivo debido a que, por suerte, son muchos.

Con este estudio se intenta investigar sobre el estado nutricional en las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica así como también el consumo de micronutrientes de importancia en esta patología y el cociente respiratorio de la dieta.

El objetivo del presente trabajo es determinar la relación que existe entre el estado nutricional, la ingesta de fósforo, potasio y magnesio y el cociente respiratorio de la dieta en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que asisten a un Hospital Público, Instituto Médico o Consultorios Médicos en Necochea.

Se plantean como objetivos específicos evaluar el estado nutricional a través de indicadores antropométricos, determinar la ingesta de potasio, fósforo y magnesio, y su adecuación a las recomendaciones, calcular el cociente respiratorio de la dieta, investigar características socio demográficas de la población, dilucidar el patrón dominante en la enfermedad y su antigüedad, determinar la condición de fumador, y establecer el tipo de institución a la que concurren para atender su enfermedad.

La investigación se caracteriza por ser descriptiva y transversal en lo que respecta al tipo de diseño empleado debido a que, utilizando mediciones corporales y una encuesta con frecuencia de consumo, como instrumento de recolección de datos, se analiza por única vez al enfermo.

Se obtiene una muestra de 86 individuos que aceptan de forma voluntaria participar en el estudio.

En conclusión se encuentra una mayoría de hombres entre estas personas, un promedio de edad de 65,6 años, también una proporción alta de desnutrición sobre todo en los casos donde predomina el enfisema, se observa además que el tabaco es el principal responsable de esta patología, en lo relacionado a la alimentación se destaca el consumo bajo de magnesio, potasio y, sobre todo, fósforo, así como un cociente respiratorio de la dieta elevado, siendo esto perjudicial para la salud de las personas con enfermedades pulmonares. De esta manera se aceptan las hipótesis planteadas; la ingesta diaria de fósforo es insuficiente en la mayor parte de los pacientes con EPOC, y la dieta de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica presenta un cociente respiratorio elevado.

PALABRAS CLAVE:

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, estado nutricional, fósforo, potasio, magnesio, cociente respiratorio de la dieta.

With this study it is tried to investigate about the nutritional effect on people with chronic obstructive pulmonary disease and also the micronutrients consumption with importance in this pathology and diet respiratory quotient.

The aim of the present work is determinate the relation that exist between being nutritional, phosphorus, potassium, magnesium ingestion and respiratory quotient of the diet in chronic obstructive pulmonary disease patients who attend to a Public Hospital, Medicate Institute or Medicate Office in Necochea.

They appear as specific aims to evaluate nutritional effect across anthropometric indicators, determinate potassium, and magnesium ingestion and the adequacy to recommendations, calculate diet respiratory quotient, to investigate population social demographic characteristics, elucidate dominant pattern of the disease and its antiquity, determinate smoker condition, and establish what kind of institution they assist to attend they illness.

The investigation is characterized to being cross-sectional and descriptive about the kind of design employee, due to the fact that using corporal measurements, and a survey with consume frequency, like data collection instrument, it will be analyzed by one-time to sick people.

It obtains a sample of 86 individual that accept on voluntary way to participate on this study.

In conclusion there is a majority of men among these people, with a 65, 6 years old average, also a high proportion of malnutrition, especially in cases where there is a predominance emphysema, it is further noted that tobacco is the main responsible for this pathology, as it relates to food it highlights the low consumption of magnesium, potassium and, above all, phosphorus, as well as a respiratory quotient of the diet high, this being detrimental to the health of people with lung disease. In this way are accepted the assumptions raised; the daily intake of phosphorus is inadequate in most patients with COPD, and the diet of patients with chronic obstructive pulmonary disease presents a respiratory quotient high.

KEY WORDS:

Chronic obstructive pulmonary disease, nutritional effect, phosphorus, potassium, magnesium, diet respiratory quotient.

Índice

	Página
Frase	I
Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Abstract	IV
Introducción.....	2
Capítulo 1. Consideraciones básicas de la EPOC	7
Capítulo 2. Importancia de macronutrientes y micronutrientes	20
Capítulo 3. Perjuicios de un mal estado nutricional	31
Diseño metodológico	42
Análisis de datos	54
Conclusiones.....	88
Bibliografía	93
Anexos.....	99

Introducción



EPOC¹ es un término que se utiliza para englobar un conjunto de patologías en las que el flujo respiratorio se ve afectado por anomalías de las vías aéreas y del parénquima pulmonar, éstas son enfisema pulmonar y bronquitis crónica, que se presentan con algunos de los siguientes síntomas; disnea, tos productiva, esputo de predominio matutino blanquecino o verde amarillento, en ocasiones con sangre, sibilaciones espiratorias, cianosis periférica, tirios intercostales y somnolencia, los pacientes que padecen esta afección siempre presentan limitación u obstrucción al flujo aéreo. El término enfermedad pulmonar obstructiva crónica es preferible a los de cada una de estas patologías, porque las engloba y describe mejor esta obstrucción que se observa principalmente en los fumadores. Barberá, J. y Cosío, M.² definen a la bronquitis crónica en términos clínicos por tos y expectoración durante más de 3 meses al año, por más de 2 años consecutivos, ésta por sí sola no es causa de obstrucción al flujo aéreo, por lo que es preferible reservar este término para designar el cuadro clínico de aquellos pacientes que no presentan obstrucción al flujo aéreo, por otro lado el enfisema se define en términos anatomopatológicos por el agrandamiento anormal de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, que se acompaña de destrucción de la pared alveolar, sin fibrosis manifiesta. Aunque el enfisema está presente en muchos de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, su diagnóstico no es clínico y su presencia tampoco explica todas las alteraciones fisiopatológicas de la afección, por ello, tampoco es aconsejable usar el término enfisema para definir el proceso obstructivo de los fumadores. Estudios de salud realizados por Holmes G. y colaboradores³ en la comunidad de Tecumseh arrojaron que la tasa de prevalencia de la enfermedad obstructiva de vías respiratorias fue alrededor de 14% para los hombres adultos y 8% para mujeres adultas. La EPOC altera la respiración normal y es potencialmente mortal, la Organización Mundial de la Salud⁴ afirma que hay 210 millones de personas que la padecen, además es sabido que en el año 2005 murieron por esta causa más de 3 millones de personas, lo cual representa un 5% de todas las muertes registradas ese año, esta afección no es curable, pero el tratamiento puede retrasar su progresión, se prevé que, en ausencia de intervenciones para reducir los riesgos, y en particular la exposición al humo del tabaco, su mortalidad aumente en más de un 30% en los próximos 10 años. La

¹ Sigla que hace referencia al término enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

² Barberá, J; Cosío, M., "*Enfermedad pulmonar obstructiva crónica*", 2001, en: <http://www.uib.es/congres/fr/MQII-06-07/epoc.doc>.

³ Shils, Maurice E., "*Nutrición en Salud y Enfermedad*", volumen II, novena edición, México D.F., Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 2002, P. 1722.

⁴ Página oficial de la Organización Mundial de la Salud, nota descriptiva sobre enfermedad pulmonar obstructiva crónica, noviembre 2009, en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/es/index.html>.

presencia de esta patología pulmonar se confirma con una prueba diagnóstica simple, llamada espirometría, que mide la cantidad y la velocidad del aire inspirado y espirado, pero como tiene una evolución lenta, generalmente se diagnostica en personas de 40 años o más.⁵ Los datos del Nacional Health Interview Survey estiman que en Estados Unidos hay diez millones de personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, esta afección y los trastornos relacionados constituyeron la quinta causa más importante de muerte en Estados Unidos en 1984, su prevalencia, frecuencia y mortalidad aumentan con la edad y son más altas en varones.⁶

La desnutrición es un problema frecuente y relevante en la EPOC que influye de modo fundamental en el pronóstico de esta patología, y la calidad de vida en el transcurso de la misma, la incidencia de depleción nutricional se estima en un 40%; la pérdida de peso se asocia con alteración de la función respiratoria, con disminución de los mecanismos de defensa pulmonar, con aumento de la incidencia de cor-pulmonare y reducción de la sobrevida, los mayores cambios se observan en pacientes enfisematosos.⁷ Tanto las investigaciones de laboratorio como los estudios clínicos sugieren que los principales efectos adversos de la desnutrición en el intercambio gaseoso se producen en la estructura y en la función de los músculos respiratorios, conducción ventilatoria y defensas inmunológicas del huésped. Un apoyo nutricional apropiado es capaz de revertir estos efectos, la desnutrición puede afectar de manera adversa la arquitectura pulmonar.⁸ Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que a su vez presentan malnutrición tienen aún más mal pronóstico que quienes se encuentran bien nutridos, se ha demostrado que el agotamiento nutricional, expresado sobre todo en la depleción de la masa magra, se relaciona con el grado de obstrucción de las vías respiratorias, la capacidad de difusión, la retención de dióxido de carbono, la fuerza de los músculos respiratorios y de los miembros y la alteración de la función muscular.⁹ Los pacientes con EPOC presentan con frecuencia disfunción muscular, su prevalencia se acerca al 50%, y tiene implicaciones clínicas importantes porque contribuye a limitar la capacidad de ejercicio y su calidad de vida; tiene valor pronóstico independientemente del grado de alteración de la función pulmonar y es reversible, al menos parcialmente, mediante una terapéutica adecuada, la disfunción muscular esquelética en esta afección se caracteriza por dos fenómenos diferentes, aunque posiblemente relacionados, por un lado la pérdida neta de masa

⁵ *Ibíd.*

⁶ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., "*Krause Nutrición y Dietoterapia*", octava edición, México D.F., Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 1995, P. 595.

⁷ Torresani, M. Elena; Somoza M. Inés, "*Lineamientos para el cuidado nutricional*", 2° Edición, Editorial Eudeba, Buenos Aires, Argentina, 2005, P. 217.

⁸ Shils, Maurice E., *ob cit.*, P. 1715.

⁹ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., *Ob cit.*, P. 595.

muscular y por el otro la disfunción de la masa muscular restante.¹⁰ Penin, S.¹¹ explica que en relación con su morbimortalidad, esta enfermedad ocupa el cuarto lugar en los países desarrollados y se cree que su frecuencia y mortalidad aumentarán significativamente en los próximos años debido a la persistencia del hábito tabáquico en los varones, a su incremento en las mujeres y a factores demográficos como el aumento de la esperanza de vida, supone aproximadamente un 10-12% de las consultas de atención primaria.

El objetivo del soporte nutricional en los pacientes con insuficiencia respiratoria se basa en disminuir el cociente respiratorio de la dieta y también hacer hincapié en el aporte del total de las recomendaciones de los micronutrientes que aseguran un correcto funcionamiento de los músculos encargados del intercambio gaseoso. Son fundamentales los aportes de potasio, de fosfatos y de magnesio, su déficit provoca una importante disminución de la capacidad de la musculatura respiratoria, la hipomagnesemia favorece además la hiperreactividad bronquial.¹² Puesto que estos pacientes tienen limitada reserva ventilatoria, una dieta alta en carbohidratos que produce más dióxido de carbono por oxígeno consumido para requerimiento de energía, debe esperarse que sobrepase la capacidad de expulsarlo, en tanto que una dieta alta en grasas podría esperarse que produjera menos dióxido de carbono por mol de oxígeno que se consume y sea benéfica, además de la hipofosfatemia, la hipopotasemia y la hipomagnesemia, la deficiencia de electrolitos como la hipocalcemia puede afectar de manera adversa la función muscular respiratoria.¹³

Debido a estas cuestiones es que surge el deseo de investigar:

¿Qué relación existe entre el estado nutricional, y la ingesta de fósforo, potasio y magnesio, y el cociente respiratorio de la dieta en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que asisten a un Hospital, Instituto médico y Consultorios Médicos en Necochea?

¹⁰ Agustí, A.; Sauleda, J.; Morlá, M.; Miralles, C.; Busquets, X., “*Disfunción muscular esquelética de la EPOC. Mecanismos celulares*”, 2001, en: http://www.elsevier.es/bronco/ctl_servlet?_f=40&ident=12004511.

¹¹ Penin, Susana, “EPOC”, 2009, en: <http://www.fisterra.com/guias2/epoc.asp>

¹² López Martínez, J.; Mercè Planas, Vilá; Añón Elizalde, José M., “*Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria*”, 2005, en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112005000500008&script=sci_arttext&lng=es.

¹³ Shils, Maurice E., Ob cit., P. 1726.

En función a la problemática mencionada, se persigue el siguiente objetivo principal:

- Determinar la relación que existe entre el estado nutricional, la ingesta de fósforo, potasio y magnesio y el cociente respiratorio de la dieta en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que asisten a un Hospital Público, Instituto médico o Consultorios Médicos en Necochea.

Los objetivos secundarios de esta investigación serán:

- Evaluar el estado nutricional a través de indicadores antropométricos.
- Determinar la ingesta de potasio, fósforo y magnesio, y su adecuación a las recomendaciones.
- Calcular el cociente respiratorio de la dieta.
- Investigar características socio demográficas de la población (sexo, edad, nivel académico).
- Dilucidar el patrón dominante en la enfermedad y su antigüedad.
- Determinar condición de fumador.
- Establecer el tipo de institución a la que concurren.

Se plantean 2 hipótesis:

H₁: La ingesta diaria de fósforo es insuficiente en la mayor parte de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

H₂: La dieta de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica presenta un cociente respiratorio elevado.

Capítulo 1

Consideraciones básicas de la EPOC



El pulmón es el órgano encargado de realizar el intercambio gaseoso, West, J.¹ explica que su función primordial es retirar oxígeno del aire para llevarlo a la sangre venosa, y eliminar anhídrido carbónico al exterior, pero también filtra materiales tóxicos para que salgan de la circulación, metaboliza a determinados compuestos y hace las veces de depósito de sangre. Para que estas funciones se realicen correctamente tiene que haber una adecuada provisión de aire puro a los alvéolos, que deje el oxígeno y capte el dióxido de carbono, el cual es un proceso llamado ventilación, una adecuada circulación de sangre en los vasos pulmonares, conocido como perfusión, movimientos adecuados de los gases entre los alvéolos y los capilares que los rodean, al cual nos referimos con el término difusión y un contacto adecuado entre el gas alveolar y la sangre capilar, este último se refiere a la concordancia entre la ventilación y la perfusión,² en el caso de que esta relación esté disminuida se deberá a alveolos obstruidos o colapsados, siendo normal la circulación pulmonar, en el otro extremo, una relación aumentada entre estos significa que el intercambio gaseoso es normal pero está dificultada la irrigación normal del órgano, no pudiendo éste recibir un flujo adecuado de sangre, en este caso el alveolo llega a proveerse de oxígeno pero por algún motivo la sangre disponible en la circulación pulmonar no es suficiente para realizar el intercambio gaseoso correctamente, Fishman, A.³ se refiere a esto afirmando que el término ventilación alveolar se refiere a la parte de aire que participa en el intercambio gaseoso con la sangre capilar, el nivel de la misma es una función tanto del volumen de aire circulante como de la frecuencia respiratoria, la contribución del volumen circulante depende del grado de aire que se desaprovecha en el espacio muerto. La ventilación es un proceso cíclico y consta de dos etapas, la inspiración, que es la entrada de aire a las vías respiratorias, y la espiración, que es la salida, la primera es un fenómeno activo, caracterizado por el aumento del volumen torácico que provoca una presión intrapulmonar negativa y determina el desplazamiento de aire desde el exterior hacia los pulmones, la contracción de los músculos inspiratorios principales, diafragma e intercostales externos, es la responsable de este proceso, una vez que esta presión iguala a la atmosférica, la inspiración se detiene y entonces, gracias a la fuerza elástica de la caja torácica, ésta se retrae, generando una presión positiva que supera a la atmosférica y determinando la salida de aire desde los pulmones, Harrison, T. y colaboradores⁴ consideran que en reposo, una persona

¹ West, John B., "*Fisiología respiratoria*", primera edición, Buenos Aires; Editorial Médica Panamericana, 1977, P. 9-14.

² Harrison, Tinsley R., et al., "*Principios de medicina interna*.", decimoséptima edición, Madrid; Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, 2009, P. 1584.

³ Fishman, Alfred P., "*Tratado de neumología*", edición en español, España, Editorial Doyma, 1983, P. 397.

⁴ Harrison, Tinsley R., et al., ob cit., P. 1586.

normal inspira aproximadamente 12 a 16 veces por minuto con un volumen corriente de unos 500 ml, y aproximadamente 30 % del aire fresco inspirado en cada inhalación no llega al alvéolo, sino que permanece en las vías respiratorias de conducción, siendo el 70% restante el que llega y se mezcla rápidamente con el gas del alvéolo pudiendo participar en el intercambio gaseoso. De lo dicho anteriormente se desprende entonces que la ventilación es el proceso mediante el cual los pulmones rellenan el gas de los alvéolos, y realizando mediciones sobre esta función de intercambio gaseoso es posible diagnosticar el estado de estos órganos en una persona, la medida de la función ventilatoria es una práctica frecuente que consiste en la cuantificación del volumen gaseoso contenido dentro de los alveolos en determinadas circunstancias, y la velocidad con la que el aire puede expelerse, las dos mediciones empleadas con frecuencia para el diagnóstico de los trastornos respiratorios son capacidad pulmonar total, que es el volumen de gas contenido después de una inspiración máxima, y volumen residual que es el la cantidad de gas restante que no puede ser expulsado en el momento de la espiración máxima, cuando se pasa de la capacidad pulmonar total al volumen residual se denomina capacidad vital, las medidas habituales del flujo respiratorio se obtienen mediante maniobras que hacen que el paciente inspire hasta su capacidad pulmonar total y luego espire forzosamente hasta el volumen residual.⁵ En un registro de volumen-tiempo, es decir, una espirometría, obtenido durante esta maniobra de espiración forzada, se suelen realizar tres medidas, las cuales son el FEV₁,⁶ el volumen total espirado y la velocidad media del flujo espiratorio en el tramo central de la capacidad vital. Los dos principales patrones de función ventilatoria anormal según los valores respiratorios estáticos y la espirometría, son el restrictivo y el obstructivo, en el patrón obstructivo, el hecho fundamental es la disminución de la velocidad del flujo espiratorio, en el grupo de enfermedades que pertenecen a este patrón, la capacidad pulmonar total es normal o está aumentada sin embargo desciende con frecuencia la ventilación alveolar y disminuye la respuesta al intercambio de gases inducida por la inhalación de dióxido de carbono, en este grupo de enfermedades es donde se sitúa la EPOC, la cual Jaén Díaz, José I.⁷ define como un estado patológico caracterizado por la presencia de una obstrucción crónica y mantenida del flujo aéreo espiratorio en pacientes con sintomatología clínica de bronquitis crónica y/o enfisema, la piedra angular de un

⁵ *Ibíd.*

⁶ FEV₁ es una sigla que hace referencia a la cantidad de aire expulsado durante el primer segundo de la espiración máxima, realizada tras una inspiración máxima, ésta representa el volumen de gas espirado durante el primer segundo de la espiración.

⁷ Jaén Díaz, José I., “*Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica*”, 2000, en: http://sescam.jccm.es/web1/profesionales/farmacia/usoRacional/documentos/I_1_ENFERMEDAD_PULMONAR_OBSTRUCTIVA_CRONICA.pdf

patrón restrictivo, en cambio, es la disminución de los volúmenes respiratorios, primordialmente capacidad pulmonar total y capacidad vital, sin embargo la velocidad del flujo espiratorio forzado está conservada.⁸

La forma crónica de la EPOC es una entidad clínica importante, para entender esto Cherniak, R. y Cherniak, L.⁹ explican que la bronquitis crónica se acompaña ineludiblemente de trastornos severos de la función respiratoria y va seguida con frecuencia por el desarrollo de enfisema obstructivo crónico que por último puede conducir a la muerte por bronconeumonía o insuficiencia respiratoria aguda e insuficiencia cardíaca derecha, esta estrecha relación entre ambas es la responsable de que se utilice el término EPOC preferentemente sobre el nombre de cada patología por separado, si bien son diferentes en muchos aspectos como su cuadro clínico, y su afección principal, se engloban dentro de esta denominación por estar afectadas una con la otra, siendo la minoría los casos clínicos de enfisema que no desencadenen en una bronquitis crónica, y viceversa, aunque casi siempre se encuentra una afección predominante provocando que sus síntomas característicos estén más marcados, que los de otra patología. El simposio C.I.B.A. realizado en Londres en 1958 y el comité de Diagnósticos Estándar para las enfermedades respiratorias no tuberculares de la American Thoracic Society en 1962 define a la bronquitis crónica como:

*“Enfermedad caracterizada por una excesiva secreción del moco bronquial, permanente o recidivante, que no obedece a causas específicas determinantes de alteraciones broncopulmonares, la expectoración debe persistir muchos días, durante un tiempo total de 3 meses al año y más de 2 años consecutivos”.*¹⁰

El tratamiento ayudará con los síntomas, pero la bronquitis crónica es una enfermedad a largo plazo que reaparece y nunca desaparece completamente. Funcionalmente la bronquitis crónica está asociada con un aumento de la resistencia al paso del aire, en especial durante la espiración, así como con alteraciones de las relaciones ventilación- flujo sanguíneo, en casos de bronquitis crónica moderadamente avanzada, hay un claro aumento en el número de células secretoras, y se altera el grado de hipersecreción, en un caso bien establecido de bronquitis crónica, es evidente la hipertrofia de las glándulas mucosas y de las células caliciformes, en ausencia de una infección aguda, las células ciliadas están habitualmente intactas, si bien, en el caso de que vacíen muchas células caliciformes, puede disminuir el área

⁸ Harrison, Tinsley R; et al., ob cit., P. 1636.

⁹ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis., “Respiración normal y patológica”, España, Editorial Toray, 1963, P. 189-190.

¹⁰ De Moro, Elmo R., “Bronquitis”, Mar del Plata, Editorial La Binca S.A., 1983, P. 7.

ciliar efectiva, o bien hacerse ineficaces las células ciliadas, de manera que el drenaje sea insuficiente produciéndose así los síntomas.¹¹ En el caso del enfisema pulmonar, es definido como la dilatación de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, en éste existe destrucción de las paredes alveolares aunque no hay una fibrosis manifiesta,¹² la alteración fisiológica producida repercute sobre los volúmenes pulmonares, la gravedad se evalúa mediante la clínica y las pruebas de función respiratoria, según el área afectada se distinguen principalmente 4 tipos de enfisema, el principal en cuanto a epidemiología es el centrolobulillar que se caracteriza porque el área afectada está en el lobulillo proximal, en especial por destrucción de los bronquiolos y dilatación de los lóbulos superiores sin afectar a los alvéolos distales, la panacinar se caracteriza por involucrar al extremo ciego de los alvéolos de manera homogénea, más que a los bronquiolos respiratorios, es más frecuente en la base de los pulmones, la forma paraseptal interesa prevalentemente a la parte periférica del lobulillo, que está en contacto con la pleura creando grandes espacios aéreos en la región interlobulillar, por último un enfisema irregular es aquel que ha comprometido de manera irregular al acino asociado a géneros asintomáticos.¹³ La distinción que hace Reid, L.¹⁴ en dos grupos “enfisema dilatación” y “enfisema destrucción” se ajusta más al significado de las transformaciones tisulares frente a las alteraciones funcionales, en el enfisema dilatación el alveolo está distendido pero anatómicamente intacto, en el enfisema destrucción en cambio hay algún grado de rompimiento de la pared alveolar, y puede ser tan completo que la unidad respiratoria residual no puede ser reconocida.

La edad desempeña un papel importante en relación con las etapas evolutivas de esta enfermedad, como bien dice Zapatero Domínguez, J.¹⁵ la edad acorta y hasta a veces quema las etapas, el tiempo que media entre el síndrome de base y la aparición de complicaciones será mucho más largo cuando el proceso se instala en la juventud o primeros años de la madurez, que cuando lo hace con posterioridad a los cincuenta.

La necesidad de disponer de una exploración funcional, tal como lo es la espirometría, para establecer un diagnóstico en estos pacientes, ha hecho que se

¹¹ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, ob cit., P.190- 191.

¹² Jaime Saulea, Roig, “*Tratamiento endoscópico del enfisema*”, 2006, en: <http://external.doyma.es/pdf/6/6v42nSupl.2a13097279pdf001.pdf>

¹³ Montemayor, T., “Normativa sobre diagnóstico y tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica”, 1996, en: http://separ.es/doc/publicaciones/normativa/normativa_11_1996_Montemayor_Normativa_SEPAR.pdf

¹⁴ Reid, L., “*The pathology of emphysema*”, Londres, Editorial Lloyd-Luque, 1967, P. 538.

¹⁵ Zapatero Domínguez, J., “*Avances en neumonología*”, tomo 1, Editorial Garci, Madrid, 1974, P. 131- 133.

limiten estudios de prevalencia al respecto de esta patología, sin embargo, en 1997 se realizó el proyecto IBERPOC, que es un estudio epidemiológico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en España, éste puso de manifiesto una prevalencia del 9% entre las personas de 40-69 años, elevándose al 25% en los varones fumadores de más de 60 años. Nos haremos una idea real de la importancia del tema si tenemos en cuenta, además, que esta enfermedad representa la cuarta causa de mortalidad en los mayores de 65 años; que más del 75% de los pacientes desconocen padecerla; que condiciona un importante consumo de recursos socio sanitarios y que es un problema prevenible en la mayoría de las veces mediante el abandono del hábito tabáquico,¹⁶ en el transcurso de los últimos años ha aumentado el interés por el estudio de diferentes aspectos de la EPOC, este interés se debe fundamentalmente al reconocimiento de la importancia de la enfermedad como causa de morbilidad, invalidez y mortalidad a nivel mundial, el 10% de los enfermos del sector clínico de un hospital general son bronquíticos crónicos, y la misma cifra cuenta para el ausentismo laboral y como causa de invalidez, en el adulto la bronquitis crónica, hace su aparición entre los 20 y 60 años, con porcentajes que llevan una marcha ascendente, así es del 24% entre los 20 a 39 años y del 26 al 32% entre los 40 a 60 años,¹⁷ estos datos revelan el crecimiento de la enfermedad durante el último tiempo, actualmente cerca de 20% de hombres adultos tiene bronquitis crónica, aunque sólo una minoría de éstos está clínicamente incapacitada, de acuerdo con todas las encuestas, los hombres están afectados con más frecuencia que las mujeres, sin embargo con el aumento del tabaquismo en las mujeres, también está aumentando en ellas la frecuencia de bronquitis crónica, y existen datos que revelan un aumento excepcional del enfisema extenso en el quinto decenio de la vida con mayores aumentos hasta el séptimo y poco aumento después, cerca de 66% de los varones adultos y 25% de las mujeres, la mayoría sin disfunción reconocible, tendrá enfisema bien definido, que suele ser de extensión limitada.¹⁸

Como explica Harrison, T.¹⁹ cuando el enfisema es predominante, la composición corporal suele ser asténica con datos de pérdida de peso, el paciente está angustiado con empleo obvio de los músculos accesorios de la respiración que sirven para elevar el esternón en dirección anterosuperior con cada inspiración, estando sentados estos pacientes con frecuencia se agachan extendiendo los brazos

¹⁶ Jaén Díaz, José I, ob cit., en: http://sescam.jccm.es/web1/profesionales/farmacia/usoRacional/documentos/I_1_ENFERMEDAD_PULMONAR_OBSTRUCTIVA_CRONICA.pdf

¹⁷ Zapatero Domínguez, J., ob cit., P. 133.

¹⁸ Harrison, Tinsley R., "*Principios de medicina interna*", undécima edición, México; Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, 1988, P. 1339.

¹⁹ *Ibíd.*

a su alrededor, en espiración las venas del cuello pueden distenderse pero se colapsan de prisa con la inspiración, a estos pacientes se los llama “sopladores rosados”, el paciente con bronquitis crónica predominante, en cambio, suele pesar de más y estar cianótico, sin uso evidente de los músculos accesorios, con frecuencia las venas del cuello están distendidas, estos pacientes son llamados “hinchados azules” debido a que presentan edemas y cianosis por insuficiencia cardíaca derecha. El síndrome bronquial de la EPOC se caracteriza, por su calidad de mixto o intrincado en razón de la cantidad de factores intervinientes, por su tendencia a progresar y persistir, es decir a la cronicidad, por ser reversible en los primeros estadios, por la concurrencia de factores que favorecen la formación de círculos viciosos, y por los trastornos de la secreción.²⁰ Casi todas las enfermedades que afectan a los pulmones pueden causar insuficiencia respiratoria, cuando se afecta una parte del parénquima del pulmón, el bronquio que drena la región puede alterarse también a causa de la tumefacción mucosa o del exudado inflamatorio dentro de su luz, quedando ésta reducida y dificultándose de este modo el movimiento del aire hacia dentro y hacia afuera de los alveolos, un drenaje deficiente de las secreciones tiene un importante papel en el curso de un proceso patológico dentro del tejido pulmonar.²¹

Muchas bacterias son inhaladas durante la respiración, pero en general estas se adhieren a la película de moco del árbol traqueobronquial y son eliminadas por la actividad ciliar y por la tos, por esto es que si la tos es ineficaz, las secreciones retenidas se infectan con frecuencia ya que es un medio que beneficia el crecimiento de las bacterias y crean un círculo vicioso, produciéndose más secreciones y más tos. El moco bronquial está constituido por sustancias proteicas, glúcidas y lipídicas, en parte de origen plasmático y en parte por producción celular a nivel de la mucosa, en el sitio más superficial o espumoso de la secreción prevalecen sustancias fosfolipídicas, cuya acción es eminentemente tensoactiva, en la parte soluble o acuosa se hallan en gran cantidad proteínas producidas por las células del epitelio bronquial y, por lo tanto, ausentes en el suero.²² Siguiendo esto Cherniak, R. y Cherniak, L.²³ revelan que una persona sana puede expulsar fácilmente, mediante la tos, espesas secreciones bronquiales que están produciendo temporalmente una obstrucción, por otra parte, si el mecanismo de la tos es ineficaz, estas secreciones pueden dar lugar a una obstrucción bronquial sostenida, con graves consecuencias.

²⁰ De Moro, Elmo R., ob cit., P. 39.

²¹ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, “*Respiración normal y patológica*”, 1963, Editorial Toray, P. 182-183.

²² De Moro, Elmo R., ob cit., P.12-14.

²³ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, ob cit., P. 182.

La disnea y la tos son los síntomas principales de presentación de las enfermedades respiratorias, más raramente se observa dolor torácico y hemoptisis, que se define como expectoración de sangre, la tos puede señalar la presencia de una afección pulmonar, pero no resulta suficiente por sí misma para el diagnóstico diferencial.²⁴ La disnea se agrava por la exposición al aire frío y, por lo tanto, es mucho más severa durante los meses de invierno, en la EPOC el problema es claramente espiratorio, está estrechamente ligada a la percepción por parte del paciente de un esfuerzo muscular desproporcionado para la ventilación que es capaz de generar. Esto afecta en gran medida a la calidad de vida del enfermo, Lisboa, C; Borzone, G y Díaz, O.²⁵ indican que la limitación del flujo espiratorio durante la respiración tranquila conduce al atrapamiento aéreo que se traduce en hiperinflación pulmonar dinámica, esta situación ocurre especialmente cuando el tiempo disponible para la espiración se acorta, por aumento de la frecuencia respiratoria, como puede ocurrir durante ejercicios tan ligeros como son las actividades de la vida diaria, y se diferencia de la hiperinflación pulmonar estática, ya que en ésta se produce pasivamente el aumento del volumen dentro del órgano debido a la disminución de la retracción elástica del pulmón. De esto se desprende la conclusión de que un paciente de compromiso predominantemente enfisematoso tendrá más probabilidades de desarrollar una hiperinflación del tipo estática que del tipo dinámica, y lo contrario pasara con los pacientes en los que predomina la bronquitis crónica. Como señalan Kesten, S. y Chapman, K.²⁶ la disnea aparece, en un 70 por ciento de los pacientes, tras 10-20 años del inicio de la expectoración crónica limitando las actividades del paciente, empeorando su calidad de vida y llegando a ser incapacitante en los estadios más avanzados de la enfermedad.

Existen grandes diferencias entre las personas en las que predomina el patrón enfisematoso con las que tienen un patrón predominante de bronquitis crónica, históricamente, las personas con bronquitis crónica se describen en general como pacientes con sobrepeso, en el caso del enfisema se han caracterizado como delgados, debido a que esta enfermedad está relacionada con la disminución de peso del paciente provocando una depleción de su estado nutricional,²⁷ Mahan, K. y Arlin,

²⁴ Harrison, Tinsley R; et al., ob cit., P. 1640.

²⁵ Lisboa, Carmen B; Borzone, Gisella T; Díaz, Orlando P., "*Hiperinflación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica*", 2004, en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482004000100002&script=sci_arttext&tlng=e.

²⁶ Kesten S, Chapman KR., "Physician perceptions and management of COPD". Editorial Chest, 1993, P. 254-258.

²⁷ West, John B., ob cit., P. 35.

M.²⁸ consideran que es importante un antecedente de pérdida reciente de peso o un peso menor del 90% del peso corporal ideal, ya que identifica a los pacientes que requieren una valoración adicional, los enfermos con cor-pulmonare y retención de líquidos, pueden conservar o aumentar el peso a pesar del desgaste de la masa magra corporal, en pacientes que retienen líquidos está disminuida la concentración de los indicadores bioquímicos del estado nutricional, como proteínas séricas, hemoglobina y electrolitos, por la hemodilución.

Cuando existe obstrucción parcial de los bronquios más pequeños, hay frecuentemente una hiperinsuflación generalizada, como consecuencia de la hiperinsuflación crónica del pulmón, la capacidad pulmonar total es ligeramente mayor que la normal, siendo los rasgos más significativos un volumen residual y una capacidad residual funcional aumentadas, por esto es que la proporción entre el volumen residual y la capacidad pulmonar total del pulmón está elevada en casi todos los casos de EPOC, sobre todo en los pacientes en los que el patrón dominante es el enfisema.

La bronquitis crónica se caracteriza clínicamente por presentar un esputo habitualmente de aspecto mucoso, pero con frecuencia se hace abundante y purulento durante los episodios agudos, la tos suele ser más productiva en el primer momento, la respiración ruidosa puede ser una característica notable, a causa de la obstrucción parcial de los bronquios y bronquiolos, los paroxismos de tos y falta de aliento pueden despertar a la persona que la padece durante la noche, simulando un ataque de disnea paroxística nocturna²⁹, pero se diferencian en que los ataques de disnea en la bronquitis crónica se alivian generalmente tan pronto se elimina el esputo.³⁰ En el caso del enfisema, la amenaza más seria para la vida del enfermo es el aumento súbito de la hipoxia e hipercapnia, que habitualmente ocurre durante una infección aguda, éstas dos alteraciones cuando son intensas producen una serie de síntomas predominantemente neurológicos y cardiovasculares, siendo la desorientación y la confusión la manifestación principal, además suele presentarse acompañado de insuficiencia ventricular derecha, la hiperventilación siempre produce hipoxemia e hipercapnia, aunque la primera se puede eliminar agregando oxígeno al aire a inspirar.

Con respecto a las manifestaciones radiológicas los descubrimientos más relevantes tienen que ver con el contorno torácico, el cual puede estar alterado,

²⁸ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., "*Krause Nutrición y Dietoterapia*", octava edición, México D.F.; Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 1995, P. 595-596.

²⁹ Afección que consiste en crisis de disnea durante el sueño, que obligan al paciente a tomar la posición decúbito, interrumpiendo así su sueño.

³⁰ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, ob cit., P. 194-197.

siguiendo las costillas una dirección más horizontal, especialmente en la mitad superior del tórax, los pulmones muestran una claridad aumentada, la cual puede extenderse de modo uniforme por ambos órganos o estar limitada a uno o más lóbulos, de ordinario el diafragma desciende y se aplanan, estando comúnmente adherido a los ángulos costales.³¹

Zapatero Domínguez, J.³² expuso que la tos ronca o bitonal puede acompañarse a veces de sensación vertiginosa o desvanecimientos, hecho éste último que nos induce a sospechar la existencia del prolapso de la pared posterior de la tráquea, característico del síndrome, en especial si justamente se observa la existencia de un enfisema bulloso. Fishman, A.³³ describe que cuando la obstrucción es bastante importante el paciente puede mostrar evidentes dificultades para la respiración con necesidad de utilizar los músculos accesorios, la frecuencia respiratoria es en general rápida, y la fase espiratoria se encuentra muy alargada en estos períodos avanzados, puede apreciarse aumento del diámetro anteroposterior del tórax, que se desliza hacia arriba y abajo, en vez de expandirse con cada respiración; al efectuar la percusión, con frecuencia el diafragma se encuentra bajo y se desplaza poco durante el ciclo respiratorio, además de existir hiperresonancia, en ocasiones se experimenta un dolor torácico en las regiones paraesternales o en la proximidad de los rebordes costales, aunque nunca es muy intenso y se debe probablemente a la hiperinsuflación y a la tensión pleural consiguientemente aumentada. Por otra parte, también se ha descrito un dolor semejante al causado por insuficiencia coronaria, el cual ha sido atribuido a hipertensión pulmonar. Hay una elevada incidencia de úlcera péptica en los enfermos que padecen enfisema obstructivo crónico. La razón no está clara, pero se ha sugerido que la ulceración es debida al efecto de la hipoxia sobre la mucosa gástrica y duodenal. Puede haber molestias epigástricas, especialmente después de la tos, en los casos severos.³⁴

Desde el punto de vista clínico, la magnitud de la gravedad de la EPOC se clasifica empleando el grado de alteración del volumen espiratorio forzado del primer segundo, la velocidad de deterioro de este marcador identifica a los pacientes susceptibles de desarrollar dicha afección y el grado de deterioro de este índice es un buen predictor de mortalidad de esta patología, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica responde a causas múltiples las cuales, ya sea por separado o en forma

³¹ *Ibíd.*

³² Zapatero Domínguez, J, ob cit., P. 139-142.

³³ Fishman, Alfred P., "*Tratado de neumología*", edición en español, España, Editorial Doyma, 1983, P. 417.

³⁴ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, ob cit., P. 201, 202.

concurrente, condicionan el proceso.³⁵ En pacientes con EPOC son más elevadas la mortalidad, morbilidad y frecuencia de neumonopatías agudas, se han hecho muchos intentos para relacionar estas enfermedades con la infección por virus, microplasma y bacterias, sin embargo, durante las exacerbaciones, sólo rinovirus se observa con más frecuencia, también hay algunos datos de que una neumonía viral grave temprano en la vida puede conducir a obstrucción crónica de manera predominante de vías aéreas pequeñas, encuestas recientes han demostrado que niños de padres fumadores pueden sufrir neumonopatías más frecuentes y graves y tener mayor frecuencia de síntomas respiratorios crónicos, además los no fumadores que conviven con fumadores de cigarrillo tienen concentraciones sanguíneas elevadas de monóxido de carbono, lo que explica que su exposición al humo es importante. Siguiendo con los factores familiares y genéticos que predisponen a una persona a desarrollar una EPOC se menciona la inhibidora de proteasas, alfa 1 antitripsina³⁶ es un reactivo de fase aguda y, normalmente, las concentraciones séricas se elevan coincidiendo con muchas reacciones inflamatorias y con la administración de estrógenos, en algunos pacientes con comienzo temprano de enfisema se observan ausencia o concentraciones séricas deficientes de alfa 1 antitripsina.³⁷

Los fumadores tienen 10 veces más riesgo de muerte por enfisema y bronquitis crónica que los no fumadores y aunque se han implicado múltiples factores patogénicos en el desarrollo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tabaquismo es el más importante de todos ellos, haciéndosele responsable del 80-90% del riesgo de padecerla, hay que matizar, sin embargo, que sólo un 20% de los fumadores desarrollan una EPOC clínicamente significativa, éstos son los llamados susceptibles al tabaco, otro factor que se ha relacionado con esta patología ha sido el déficit hereditario de alfa-1-antitripsina, el cual es responsable del 1% de los casos, tratándose de pacientes jóvenes, menores de 50 años, con enfermedad pulmonar obstructiva crónica moderada o grave del tipo enfisema.³⁸ También entre los factores de riesgo es importante mencionar la exposición laboral a determinados tipos de humos y polvos, como talco, asbesto, cemento y cereales entre otros, la contaminación atmosférica, las infecciones respiratorias en la infancia, la

³⁵ De Moro, Elmo R., ob cit., P. 22.

³⁶ La principal defensa del pulmón en contra de la elastasa es la inhibidora de proteasas alfa 1 antitripsina, su tamaño y estructura molecular condiciona su difusión a los tejidos, de manera que su concentración en el pulmón es el 10% de la concentración plasmática, ésta protege a los tejidos de las proteasas presentes principalmente en las células inflamatorias, en especial la elastasa.

³⁷ Harrison, Tinsley R., ob cit., P. 1340.

³⁸ Jaén Díaz, José I., ob cit., en: http://sescam.jccm.es/web1/profesionales/farmacia/usoRacional/documentos/I_1_ENFERMEDAD_PULMONAR_OBSTRUCTIVA_CRONICA.pdf

hiperreactividad bronquial y el déficit en la ingesta de algunos nutrientes. Al contrario que el tabaco, los contaminantes se consideran en general como factores agravantes de la enfermedad obstructiva crónica de las vías aéreas, y no como el mecanismo iniciador.³⁹ La contaminación causada por oxidantes, óxido de nitrógeno, o hidrocarburos, juegan un papel importante en el desencadenamiento del EPOC. Las glándulas mucosas son excitadas por estímulo vagal, pero las células caliciformes, que son las encargadas de segregar este moco, no están bajo control nervioso, siendo evidentemente estimulada su hipersecreción, de un modo directo, por irritantes, tales como las impurificaciones atmosféricas, los cambios climáticos y las infecciones.⁴⁰ La presentación de la enfermedad en los empleados de los depósitos de granos o en los trabajadores de molinos de harina o de alimentos es prácticamente idéntica a la que casi siempre se observa en los fumadores de cigarrillos.⁴¹

La EPOC predomina en hombres que trabajan en ocupaciones polvorosas, especialmente en minas de carbón, pero no parece guardar relación estrecha con el tiempo de permanencia de la exposición al polvo, es importante el hecho de que haya también una elevada incidencia de bronquitis entre las esposas de estos trabajadores, con frecuencia se toma también en consideración una causa ambiental de la bronquitis crónica. Se sospecha firmemente que la impurificación del aire atmosférico es un factor en la etiología y curso progresivo de la bronquitis crónica, el destino y el efecto fisiológico de estas partículas extrañas en el tracto respiratorio dependen de su tamaño y composición química, las grandes partículas de impurificaciones, tales como las gotitas de la niebla, quedan detenidas habitualmente en la nariz y faringe, las partículas de tamaño medio son detenidas en el árbol bronquial superior, y las inferiores de 5 milimicras de diámetro llegan a penetrar a los alveolos, pueden ser inertes o inocuas, actuar como irritantes, comportarse como agentes fibrogenéticos, u ocasionar neumonitis, por acción irritante sobre el tracto respiratorio, dichas partículas pueden causar una producción excesiva de moco y una disminución de la actividad ciliar, y, posiblemente, algún broncoespasmo, dando lugar, de este modo a un estancamiento de las secreciones bronquiales.⁴² Entre los principales polvos ocupacionales con posible relación con la enfermedad obstructiva de las vías aéreas además de otra afección, se pueden mencionar el polvo de cadmio, al cual fundamentalmente se puede encontrar en manufactura de baterías, soldadura y fundición, el polvo de cemento que se libera al aire durante obras de construcción o en la manufactura de bloques de cemento, otra exposición importante de mencionar son

³⁹ Fishman, Alfred P., ob cit., P. 415.

⁴⁰ Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, ob cit., P. 190.

⁴¹ Harrison, Tinsley R., ob cit., P. 1321.

⁴² Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis, ob cit., P. 193-195.

las fábricas con hornos de coque, que están relacionados con obstrucciones pulmonares, hipersecreción de moco, neumoconiosis, y cáncer de pulmón, el grafito liberado en la fabricación de acero, lubricantes, lápices y pinturas tiene un efecto similar, también tienen relevancia el fósforo, cloruros básicos y sulfuros, y dentro de los polvos orgánicos tienen importancia el polvo de algodón, lino, cáñamo y granos.⁴³

En el alcoholismo crónico se observa la aparición con cierta frecuencia de episodios de bronquitis que, con el correr del tiempo, se van haciendo iterativos, hasta que en un lapso relativamente breve se instala la cronicidad.⁴⁴ Entre los agentes químicos tóxicos de uso común el amoníaco utilizado en la refrigeración, y refinado de petróleo encabeza la lista causando bronquitis crónica por exposición relativamente baja, este mismo efecto, aunque en menor medida, produce el ácido sulfhídrico que se obtiene como producto intermedio de muchos procesos industriales, y el anhídrido ftálico es un factor de riesgo de asma además de serlo de la bronquitis crónica, el enfisema en cambio está relacionado con el almacenamiento en silos, grabado de metal, explosivos, combustible de cohetes y soldadura, los cuales liberan dióxido de nitrógeno a la atmósfera y éste funciona como un agente predisponente en dicha enfermedad.⁴⁵

⁴³ Harrison, Tinsley R., ob cit., P. 1320.

⁴⁴ De Moro, Elmo R., ob cit., P. 25.

⁴⁵ Harrison, Tinsley R., ob cit., P. 1322-1323.

Capítulo 2

Importancia de macronutrientes y micronutrientes



Las repercusiones laborales, sanitarias y socioeconómicas de la EPOC son muy importantes y sus consecuencias, por la incapacidad y la morbilidad que conlleva, también son muy significativas,¹ estas razones, entre otras muchas, la convierten en un auténtico problema de salud pública, que forzosamente ha de estar en el punto de mira de los responsables sanitarios y, obviamente, también de la comunidad científica. En el tratamiento de un paciente con EPOC es importante tener en cuenta los nutrientes que se aportan con su alimentación, con esto se hace referencia no solamente a los conocidos como macronutrientes, los cuales son hidratos de carbono, proteínas y grasas, sino también a los minerales que cumplen un rol importante en esta patología, siendo relevante el consumo de fósforo, potasio y magnesio. Las enfermedades crónicas y más concretamente EPOC producen una limitación funcional en el individuo que repercute en gran medida sobre su función física y emocional, afectando su calidad de vida.²

Para lograr un buen estado nutricional es necesaria una alimentación variada que garantice el correcto funcionamiento de las reacciones metabólicas, por esto se tendrán en cuenta siempre los macronutrientes que son aquellos elementos químicos requeridos en grandes cantidades por el organismo humano y que además aportan la energía necesaria para las diversas reacciones metabólicas, así como construcción de tejidos, sistemas y mantenimiento de las funciones corporales en general, éstos sin lugar a duda intervienen en la producción de dióxido de carbono por parte de las células en función del consumo de oxígeno, de este proceso se desprende el término cociente respiratorio, dentro del grupo de los macronutrientes encontramos las proteínas, a las cuales Lehninger, A.³ las describe como biomoléculas que se hayan constituidas por muchos restos de aminoácidos unidos entre sí covalentemente por enlaces peptídicos formando a su vez una o varias cadenas polipeptídicas, estas sustancias nitrogenadas desempeñan una gran diversidad de funciones y son esenciales en personas enfermas porque actúan como catalizadores, como elementos estructurales en los sistemas contráctiles, como reserva de elementos nutritivos, como vehículos de transporte, como hormonas y como elementos de protección. Según López Martínez, J. y colaboradores,⁴ el aporte de proteínas induce un incremento de la

¹ Álvarez Sala, J.L., et al., "*Recomendaciones para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica*", 2001, en: http://www.elsevier.es/bronco/ctl_servlet?f=40&ident=13017451

² Serra Gabriel, María R; Díaz Pettit, Josefina; De Sandre Carril, María L., "*Fisioterapia en neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular*", Barcelona, Editorial Masson, 2005, P. 332.

³ Lehninger, Albert L., "*Bioquímica, las bases moleculares de la estructura y función celular*", segunda edición en español, Barcelona, Editorial Ediciones Omega, 1995, P. 71-72.

⁴ López Martínez, J., et al., "*Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria*", 2005, en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112005000500008&script=sci_arttext&lng=es

respuesta respiratoria frente a la hipercapnia, lo cual no siempre beneficia a estos enfermos, las dietas ricas en aminoácidos de cadena ramificada pueden resultar beneficiosas en estos pacientes, para otros autores lo fundamental es la normalización de los bajos niveles de leucina de los pacientes enfisematosos, el aporte proteico recomendado en la insuficiencia respiratoria crónica estaría comprendido entre 1,0 y 1,2 gramos de proteínas por kilogramo de peso por día, ajustadas de acuerdo al grado de desnutrición y de estrés, algunos aminoácidos, como la glutamina, la arginina, la carnitina y la taurina son condicionalmente indispensables, estando relacionados con un mejor pronóstico de los pacientes al reducir las complicaciones infecciosas.

Torresani, M. y Somoza, M.⁵ aclaran que debido a la importancia de las funciones no energéticas de la glucosa desde un 25 a 30% del aporte calórico debe realizarse con hidratos de carbono, ya que el efecto metabólico de grandes cantidades de glúcidos es el de aumentar el consumo de oxígeno y la producción, y consiguiente retención, de dióxido de carbono que es deletérea en los pacientes con EPOC, esto se debe a que este macronutriente es el que tiene el cociente respiratorio más elevado siendo de 1, por su parte a las proteínas se les adjudica un valor de 0,8 en lo que respecta a el índice anteriormente mencionado, y los lípidos completan estos datos con un valor relativamente bajo siendo de 0,7, por este motivo es que los lípidos serán los nutrientes fundamentales en estos pacientes, del 50 al 55 por ciento del valor calórico total deberá ser provisto por las grasas,⁶ un aporte excesivo o inadecuado de grasas exacerba los fenómenos inflamatorios, reduce la respuesta inmunológica y aumenta el estrés oxidativo por peroxidación lipídica, y a pesar del bajo cociente respiratorio de las grasas, lo más importante en lo que respecta a este nutriente es que un aporte energético excesivo puede inducir lipogénesis, provocando esto gran liberación de anhídrido carbónico.⁷

La composición de la dieta se planea para satisfacer las necesidades de proteínas y energía en tanto se reduce al mínimo la producción de dióxido de carbono, en teoría son útiles los regímenes dietéticos que incluyen grasa y se acompañan de cocientes respiratorios más bajos para reducir al mínimo la cantidad de dióxido de carbono que debe eliminarse por los pulmones, el aumento de las cargas de este gas relacionado principalmente con el metabolismo de los carbohidratos puede ser un

⁵ *Ibid.*

⁶ Torresani, M. Elena; Somoza, M. Inés, *“Lineamientos para el cuidado nutricional”*, segunda edición, Buenos Aires, Argentina, Editorial Eudeba, 2005, P. 219.

⁷ López Martínez, J., et al., ob cit., en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112005000500008&script=sci_arttext&lng=es

problema importante durante la supresión de la ventilación mecánica.⁸ Rabinovich, R. y Roncoroni, A.⁹ establecen que la relación entre la oxidación de los lípidos, las proteínas y los glúcidos se ve reflejada en el valor del cociente respiratorio, y es posible medirlo directamente analizando los gases ventilados tanto en inspiración como en espiración, de esta manera se obtiene el intercambio entre anhídrido carbónico y oxígeno a nivel alveolar, este método tiene en cuenta la actividad física de la persona, su medición durante un ejercicio intenso puede alcanzar valores muy elevados, llegando a ser superior a 1 cuando el ejercicio es anaeróbico mientras que en una persona sin exigencia física oscila alrededor de 0.85, de manera más sencilla el índice en cuestión se estima al calcular la relación entre la producción de dióxido de carbono y el consumo de oxígeno al metabolizar un determinado sustrato, sin embargo éste método se utiliza sólo en personas que no realicen ejercicios intensos ya que de lo contrario perdería su exactitud, por lo tanto se esperan valores cercanos a 0,85 en una dieta normal. Éste es el parámetro clásico utilizado para evaluar la función pulmonar y la influencia de los diferentes nutrientes sobre ella, como revelan Díaz, J y colaboradores,¹⁰ lo que nos interesa en el paciente EPOC es un cociente respiratorio bajo, dado que la hipercapnia, como complicación metabólica del soporte nutricional, puede inducir insuficiencia aguda en los pulmones o retrasar la desconexión de la ventilación mecánica. Los hidratos de carbono finalizan su ciclo oxidativo con la formación de energía en forma de ATP¹¹, agua y dióxido de carbono, mientras que el ATP es utilizado por los tejidos, los otros dos deben ser excretados, la primera principalmente por el riñón y la piel y el dióxido de carbono a través de los pulmones, así, ante el aporte de hidratos de carbono, estos órganos reaccionan incrementando su trabajo a expensas de aumentar la frecuencia y/o la profundidad de cada respiración, el metabolismo de los lípidos finaliza, al igual que los hidratos de carbono, con la producción de ATP, agua y dióxido de carbono, sin embargo, la producción de este último es menor en este caso, por lo que se precisa menor trabajo para su eliminación. La pérdida del soporte elástico como lo explica Moreno Bolton, R.¹² hace que la disminución de la tracción que ejerce radialmente el pulmón sobre las vías

⁸ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., “*Krause Nutrición y Dietoterapia*”, octava edición, México D.F.; Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 1995, P. 597.

⁹ Rabinovich, Roberto A; Roncoroni, Aquiles J., “*Hipoxia posthiperventilación*”, 1999, en: <http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol59-99/1/hipoxiaposth.htm>

¹⁰ Díaz, Juan; Ainhoa Serrano, Lázaro; Mesejo Arizmendi, Alfonso, “*Aspectos nutricionales de la patología pulmonar*”, 2008, en: http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/029_02_num03_08.pdf

¹¹ El acrónimo ATP se refiere a un nucleótido fundamental en la obtención de energía celular llamado adenosín trifosfato, está formado por una base nitrogenada unida al carbono 1 de un azúcar, que en su carbono 5 tiene enlazados tres grupos fosfato.

¹² Moreno Bolton, Rodrigo, “*Fisiopatología de la obstrucción bronquial difusa*”, 1995, en: http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Boletin/html/asma/4_2.html

aéreas reduzca el calibre bronquial, este mecanismo es especialmente importante en el enfisema siendo irreversible, el fenómeno fisiológico implícito también debe ser considerado en otras enfermedades, ya que el aumento del volumen pulmonar actúa como un mecanismo compensatorio, dilatando las vías aéreas, mientras que la reducción del mismo volumen, como se observa en el decúbito, agrava la obstrucción bronquial difusa.

Tabla 1. Cociente respiratorio en el metabolismo de los diferentes nutrientes.

Sustrato	VO ₂	VCO ₂	RQ
Hidratos de Carbono	0.746	0.746	1.00
Lípidos	2.029	1.430	0.69
Proteínas	0.966	0.782	0.81

Fuente: www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/029_02_num03_08.pdf

Cobra real importancia la composición de la dieta en cuanto a sus macronutrientes, en la tabla 1 se observa el consumo de oxígeno, producción de anhídrido carbónico y el cociente respiratorio de cada uno de los nutrientes. Shils, M.¹³ indica que teniendo en cuenta que los pacientes EPOC poseen limitada reserva ventilatoria, una dieta alta en carbohidratos, que produce más dióxido de carbono por oxígeno consumido para requerimiento de energía, debe esperarse que sobrecargue al sistema respiratorio, en tanto que en una dieta alta en grasas podría esperarse que produjera menos dióxido de carbono por mol de oxígeno que se consuma y quizás sea benéfica, Angelillo y colaboradores¹⁴ llevaron a cabo un estudio aleatorio, doble ciego, de pacientes EPOC con hipercapnia y encontraron que una dieta baja en carbohidratos durante cinco días con la que se aportó el 28% del valor calórico total con este nutriente y el 55% provenía de las grasas, dio por resultado una disminución del cociente respiratorio, encontrándose una producción más baja de dióxido de carbono y por consiguiente de la presión de este gas en las arterias que una dieta alta en carbohidratos durante la misma cantidad de tiempo usándose para esta última 74% de hidratos de carbono y sólo un 9,4% de grasas sobre el valor calórico total.

Gray Donald, J. y colaboradores¹⁵ comprobaron que la disnea postprandial no era más elevada en sujetos con peso bajo con EPOC que en aquellos con peso

¹³ Shils, Maurice E., "Nutrición en Salud y Enfermedad", volumen II, novena edición, México D.F., Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 2002, P. 1726.

¹⁴ *Ibíd.*

¹⁵ Gray Donald, K; et al., "Postprandial dyspnea and malnutrition in patients with chronic obstructive pulmonary disease", 1998, en: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=2269272>.

normal y que los incrementos postprandiales en la ventilación por minuto, consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono eran los mismos para ambos grupos.

Cuando se hace referencia a los micronutrientes que hay que tener en cuenta en pacientes con una enfermedad pulmonar obstructiva crónica se hace relevante la mención de los minerales que tienen como función principal participar en la contracción muscular, es decir que para el buen funcionamiento de la musculatura respiratoria es importante mantener los niveles séricos de determinados electrolitos entre los cuales los más importantes son magnesio, calcio, hierro, zinc, potasio y fósforo,¹⁶ especialmente este último, por ser esencial para la síntesis de ATP. Debemos considerar que toda disminución de los niveles séricos de estos electrolitos que participan en los procesos de la contracción muscular favorece la pérdida de fuerza.¹⁷ Esto es muy importante si tenemos en cuenta que los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica tienen una capacidad de esfuerzo disminuida, que además correlaciona débilmente con su deterioro funcional y grado de obstrucción, los factores limitantes de la capacidad de esfuerzo son múltiples, en los últimos años se ha considerado la limitación muscular periférica como un factor añadido a los ya clásicos, tales como la reducción de la capacidad ventilatoria, la limitación cardiovascular y muscular pulmonar, y los consiguientes problemas de transporte e intercambio de gases.¹⁸ Una adecuada contracción diafragmática depende de unos niveles de fósforo dentro de la normalidad, el zinc está unido a la albúmina en un 55%, el calcio en un 50% y el magnesio en un 30%, con lo que un descenso de la albúmina debida a un estado nutricional deficiente provoca un descenso de estos minerales,¹⁹ son fundamentales los aportes de potasio, de fosfatos y de magnesio, por parte de la alimentación, su déficit provoca una importante disminución de la capacidad de la musculatura respiratoria, la hipomagnesemia favorece además la hiperreactividad bronquial.²⁰

Una insuficiencia pulmonar suele estar estrechamente relacionada con el grado de debilidad de los músculos que cumplen alguna función sea en inspiración o espiración, aunque ocasionalmente se produce con leves reducciones de la función

¹⁶ Díaz, Juan; Ainhoa Serrano, Lázaro; Mesejo Arizmendi, Alfonso, ob cit., en: http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/029_02_num03_08.pdf

¹⁷ Serra Gabriel, María R; Díaz Pettit, Josefina; De Sandre Carril, María L., *"Fisioterapia en neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular"*, Barcelona, Editorial Masson, 2005, P. 315.

¹⁸ Montemayor, T; Ortega, F., *"Estrategias de entrenamiento muscular en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. ¿Entrenamiento de resistencia, de fuerza o combinado?"*, 2001, en: http://www.doyma.es/bronco/ctl_servlet?_f=40&ident=13017452

¹⁹ Díaz, Juan; Ainhoa Serrano, Lázaro; Mesejo Arizmendi, Alfonso, ob cit., en: http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/029_02_num03_08.pdf

²⁰ López Martínez, J; et al., ob cit., en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112005000500008&script=sci_arttext&tlng=es

muscular.²¹ La alteración de la mecánica ventilatoria, repercutirá en un deterioro de la función de alguna parte del árbol bronquial, de mayor o menor importancia según el grado de afectación, los grupos musculares afectados y su número.²² La bomba respiratoria se compone de una serie de músculos y del tórax, que a su vez está compuesto por las costillas, la escápula, la clavícula, el esternón y la columna dorsal, esta bomba musculoesquelética proporciona los gradientes de presión necesarios para mover los gases hacia dentro y fuera del tórax y garantizar así la adecuada difusión de oxígeno y dióxido de carbono dentro del pulmón. Kendall, F.²³ manifiesta que el trabajo que realizan los músculos respiratorios para superar las resistencias de la pared torácica y de la vía aérea, se produce normalmente sólo durante la inspiración, se requiere un gran esfuerzo muscular para ensanchar la caja torácica y disminuir la presión intratorácica, la espiración en cambio se debe a la retracción elástica de los pulmones tras la relajación del tejido fibroso utilizado en la inspiración, sin embargo cuando son requeridos para unas demandas de intercambio de gases aumentadas estos estarán activos también durante la espiración, existen situaciones en las que se requiere un trabajo significativo por parte de los músculos respiratorios como lo son el trabajo pesado, el ejercicio, soplar, toser o cantar, principalmente en pacientes con enfisema predominante donde la retracción elástica del pulmón está reducida. Desafortunadamente, con el avance de la enfermedad o con el incremento de la demanda como sucede en el ejercicio, las cargas impuestas exceden los límites de compensación de los músculos que participan en el intercambio de gases entre el cuerpo y el ambiente exterior, y finalmente se compromete el estado funcional del paciente.²⁴ Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica presentan con frecuencia disfunción de sus músculos esqueléticos, sean respiratorios o localizados en las extremidades, esta disfunción puede aparecer incluso en fases relativamente precoces y condiciona los síntomas y calidad de vida del paciente, en el caso de los músculos que intervienen en los cambios de presión parcial de gases dentro del árbol bronquial, los factores que parecen determinar la disfunción muscular son sobre todo los cambios en la configuración torácica y el desequilibrio entre ofertas energéticas al músculo disminuidas y demandas elevadas. Sin embargo, Gea, J; Orozco-Levi, M. y Barreiro, E.²⁵ ostentan que este tipo de tejido muestra signos de adaptación estructural y metabólica a dicha situación, compensando parcialmente los efectos deletéreos de

²¹ Kendall, Florence P; et al., *“Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor”*, quinta edición en español, Madrid, Editorial Marban Libros, 2007, P. 234.

²² Serra Gabriel, María R; Díaz Pettit, Josefina; De Sandre Carril, María L., ob cit., P. 315.

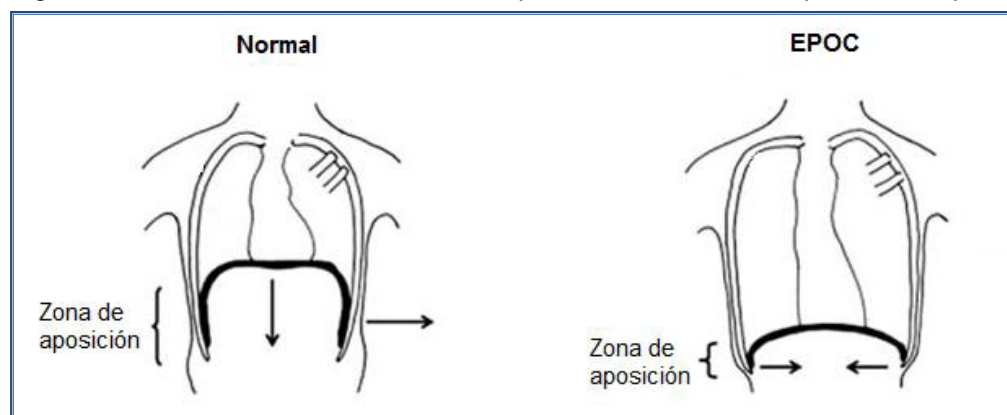
²³ Kendall, Florence P; et al., ob cit., P. 233.

²⁴ Shils, Maurice E., ob cit., P. 1712.

²⁵ Gea, J; Orozco-Levi, M; Barreiro, E., *“Particularidades fisiopatológicas de las alteraciones musculares en el paciente con EPOC”*, 2006, en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s3/art08.pdf>

los factores antes mencionados, por su parte, en los músculos de las extremidades, sobre todo de las inferiores, la disfunción parece debida fundamentalmente al decondicionamiento por reducción en la actividad física.

Figura 1. Alteraciones de la mecánica respiratoria debidas a la hiperinflación pulmonar.



Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482004000100002&script=sci_arttext&tlng=e

La figura 1 compara el tórax de un individuo normal y el de un paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica e hiperinflación pulmonar, Lisboa, C.²⁶ a partir de esto describe las diferencias entre ambas imágenes en las que se destacan un importante aumento del volumen, aplanamiento considerable del diafragma y pérdida del área de aposición del diafragma en el paciente enfermo.

En determinadas patologías respiratorias, principalmente enfisema, el diafragma no es capaz de recuperar su contorno en forma de cúpula cuando se relaja, en su lugar se mantiene en una posición acortada y aplanada, tanto la capacidad de generar presión como la capacidad inspiratoria se verán reducidas debido a que los pulmones se mantendrán entonces parcialmente inflados en situación de reposo, también estará reducida la capacidad del diafragma para actuar como transmisor de la fuerza y ayudar en el vaciado de los mismos.²⁷

Uno de los procesos que producen un deterioro de la calidad muscular y por lo tanto de la función muscular es la nutrición, sobre todo cuando se asocia a inmovilidad prolongada, en esta situación se produce una pérdida de peso que se acompaña de la disminución del diámetro de las fibras musculares, lo cual conlleva una pérdida del rendimiento máximo de la persona, afecta tanto a la musculatura periférica como a la

²⁶ Lisboa, Carmen B; Borzone, Gisela T; Díaz, Orlando P., "Hiperinflación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Importancia funcional y clínica", 2006, en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482004000100002&script=sci_arttext&tlng=e

²⁷ Kendall, Florence P; et al., ob cit., P. 235.

respiratoria incluyendo el diafragma, estos cambios fisiológicos provocados en el tejido muscular a causa de la insuficiencia calórico proteica conducen a una pérdida del rendimiento por carencia de nutrientes.²⁸ Rombeau, J. y Rolandelli, R.²⁹ se refieren a esto indicando que la pérdida de masa muscular diafragmática se acompaña de cambios en la función, además se ha mostrado que la fuerza contráctil de las fibras individuales se reduce, las fibras de contracción muscular rápida se afectan con mayor lentitud que las de contracción oxidativa lenta, lo cual puede explicar en parte la conservación paradójica de la resistencia diafragmática en presencia de la pérdida de masa muscular diafragmática, la capacidad vital y la función pulmonar se incrementan cuando dichos pacientes desnutridos recuperan peso. Unos músculos fuertes y en buenas condiciones serán más eficientes y requerirán menos oxígeno para una determinada cantidad de trabajo que otros peor constituidos, así cuanto mayor sea la fuerza en la zona abdominal, mayor será su capacidad para comprimir el abdomen y generar una presión adicional durante la espiración.³⁰ Cualquiera que sea el mecanismo, la desnutrición calórico proteica puede tener efectos secundarios significativos sobre el parénquima pulmonar, músculos respiratorios y mecanismo de defensa inmunitaria. Los músculos que participan en la inspiración, en la espiración, o en ambas, están clasificados en primarios y accesorios, el diafragma separa las cavidades abdominal y torácica, siendo el principal de estos, se contrae y desciende aumentando el volumen y disminuyendo la presión de la cavidad torácica, provocando el proceso llamado inspiración, durante la espiración el diafragma se relaja y asciende haciendo ahora el trabajo inverso, los músculos intercostales que estabilizan y mantienen la integridad de la caja torácica, participan de forma primordial en la inspiración y durante la espiración controlada realizan una importante acción de frenado que minimiza el retroceso elástico de los pulmones y de la pared torácica, los músculos abdominales también se consideran como primarios, siendo los principales de la espiración pero también son activos al final de la inspiración, el resto son los denominados músculos accesorios de la respiración, entre ellos se encuentran los escalenos contribuyendo a la inspiración al elevar y fijar firmemente las costillas primera y segunda, el esternocleidomastoideo con importancia inspiratoria elevando el esternón y de esta manera aumenta el diámetro anteroposterior del tórax, el serrato anterior cumpliendo la función de abducción, pectorales mayor y menor elevando las costillas durante la inspiración, el trapecio superior elevando la caja torácica para aumentar su volumen en la inspiración, y otros menos importantes pero con funciones

²⁸ Serra Gabriel, María R; Díaz Pettit, Josefina; De Sandre Carril, María L., ob cit., P.315.

²⁹ Rombeau, John L; Rolandelli, Rolando H., "*Nutrición clínica, nutrición parenteral*", tercera edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill, 2002, P. 370.

³⁰ Kendall, Florence P; et al., ob cit., P. 234.

respiratorias definidas como lo son el erector de la columna torácico, el ileocostal y cuadrado lumbar.³¹

En un estudio necroscópico, Arora y Rochester³² mostraron que los pacientes con pérdida intensa de peso tenían una pérdida proporcional de masa muscular del diafragma, de manera similar, la reducción nutricional se asoció con disminución en la masa muscular del diafragma que fue proporcional a la reducción en la masa muscular de las extremidades, los sujetos desnutridos también mostraron disminución uniforme de la fuerza muscular entre los músculos inspiratorios y espiratorios, tales estudios sugieren que durante periodos de inanición no hay un ahorro del tejido fibroso que participa en la oxigenación. Por supuesto, los individuos con enfisema suelen tener una reducción desproporcionada de la masa diafragmática en relación con su pérdida de peso, por consiguiente, los efectos de la desnutrición sobre los músculos respiratorios de pacientes con EPOC pueden ser potencialmente más profundos que en la población general.³³ Actualmente se cree que la disfunción muscular que acompaña a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es de origen multifactorial y con diferente expresión según sea el territorio muscular analizado. Se observa sobre todo en pacientes que presentan un estadio avanzado de la enfermedad, pero también es detectable si es moderada y aún ligera.³⁴ De los más de veinte músculos que intervienen en la respiración, sean primarios o accesorios, casi todos tienen una función postural, solamente el diafragma y los intercostales anteriores están exclusivamente destinados al intercambio gaseoso. Estos músculos deben ser capaces de soportar las estructuras de la bomba ventilatoria y generar las presiones que permitirán un intercambio gaseoso adecuado a nivel alveolar, la insuficiencia puede aparecer cuando el incremento en el trabajo de respirar causa hipoventilación e hipoxia, es absolutamente necesario reducir el trabajo de éstos y así poder disminuir también su gasto energético.³⁵

³¹ Kendall, Florence P; et al., ob cit., P. 236-238.

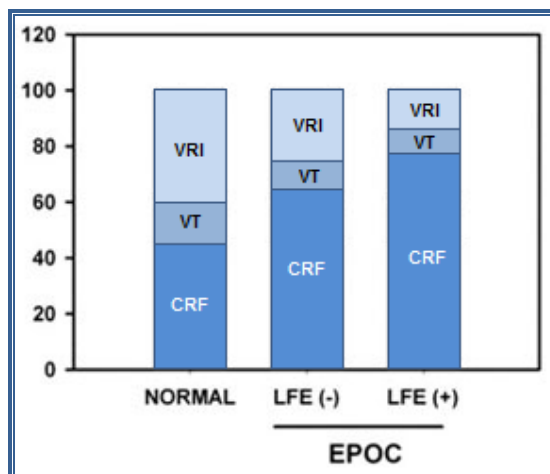
³² Rombeau, John L; Rolandelli, Rolando H., ob cit., P. 370.

³³ Ibíd.

³⁴ Gea, J; Orozco-Levi, M; Barreiro, E., ob cit., en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s3/art08.pdf>

³⁵ Kendall, Florence P; et al., ob cit., P. 235.

Gráfico 1. Componentes de la capacidad pulmonar total.



Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482004000100002&script=sci_arttext&lng=e

El gráfico 1 muestra las diferencias que existen en los componentes de la respiración en presencia de una enfermedad pulmonar obstructiva crónica sin y con limitación del flujo espiratorio (LFE) y cuando se está en ausencia de dicha patología, la capacidad residual funcional (CRF) y los componentes de la capacidad inspiratoria que son el volumen corriente (VT) y el volumen de reserva inspiratorio (VRI), expresados como porcentaje de la capacidad pulmonar total (CPT), se observa una notable reducción de la capacidad inspiratoria en los pacientes con EPOC, la cual es más acentuada en presencia de limitación del flujo espiratorio (LFE).³⁶

³⁶ Lisboa, Carmen B; Borzone, Gisela T; Díaz, Orlando P., ob cit., en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482004000100002&script=sci_arttext&lng=e

Capítulo 3

Perjuicios de un mal estado nutricional



Pocas áreas de la nutrición han sido objeto de tanto estudio como las relacionadas con la evaluación del estado nutricional, en razón de que ésta no es sólo una disciplina sino también un instrumento operacional que permite definir conductas clínicas y sanitarias, en el ámbito clínico detecta a los individuos que necesitan una intervención o apoyo nutricional y en el ámbito epidemiológico permite el diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación del impacto de los programas nutricionales que se aplican sobre las poblaciones. La OMS define a la evaluación nutricional como:

“La interpretación de la información obtenida a través de estudios antropométricos, bioquímicos y/o clínicos; que se utiliza para determinar la situación nutricional de individuos o de poblaciones en forma de encuestas, vigilancia o pesquisa”.¹

En la EPOC el énfasis se ubica en el mantenimiento de la intensidad o fuerza del músculo respiratorio, de su masa y de la función, en un esfuerzo por optimizar el estado de desempeño total del paciente y cubrir las demandas de las actividades diarias, y de esta forma evitar la disfuncionalidad de los alveolos, éstos consisten en unos sacos de paredes delgadas que proporcionan una superficie respiratoria y representa sólo una mínima barrera para el intercambio de gases entre la atmosfera y la sangre de los capilares.²

Además de la importancia que tiene una clasificación clínica descriptiva, durante los últimos años ha crecido notablemente el interés sobre el estado nutricional de los pacientes con EPOC. Éstos con frecuencia están desnutridos y ese estado nutricional se asocia a un peor funcionamiento pulmonar global, alteraciones de los músculos respiratorios, peor respuesta ventilatoria ante la hipoxia y mayor predisposición a la infección. Pero sobre todo, la malnutrición tiene un efecto claramente negativo en la evolución de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y se acompaña de mayor morbilidad y mortalidad a largo plazo. De hecho, en los pacientes con EPOC e insuficiencia respiratoria aguda que ingresan en un hospital, la presencia de malnutrición se asocia a mayor posibilidad de requerir ventilación asistida.³

¹ Roggiero, Eduardo A; Di Sanzo, Mónica A., *“Desnutrición infantil. Fisiopatología, clínica y tratamiento dietoterápico”*, Rosario, Argentina, Editorial Corpus, 2007, P. 15.

² Williams, Peter L; Warnick, Roger, *“Gray Anatomía”*, trigésimo sexta, Madrid, Editorial Livingstone, 1996, P. 1383.

³ Pascual, José M; et al., *“Alteraciones nutricionales en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada”*, 1996, en: <http://lbe.uab.es/vm/upf/bio2/vm/epoc.pdf>

Donahoe, M. y colaboradores⁴ midieron el costo de oxígeno del aumento de la ventilación con la estimulación de la remoción del espacio muerto⁵ en sujetos normales y en pacientes bien nutridos y malnutridos con EPOC, ambos grupos de personas enfermas tuvieron un costo de ventilación con oxígeno más alto que los sujetos normales, pero el incremento fue mayor en el grupo desnutrido que en los pacientes con afección obstructiva crónica bien nutridos, los pacientes con esta patología presentaron un incremento significativo en el gasto de energía para la actividad de los músculos que participan en el intercambio de gases entre el aire y la sangre capilar. El consumo más alto de energía por los músculos respiratorios para cubrir las demandas de la vida diaria produce un estado hipermetabólico y esto origina una pérdida de peso progresiva cuando la descarga o el gasto excedan la ingesta calórica.

El peso inferior a lo normal no se considera problemático cuando la persona ha tenido bajo peso toda su vida, sin embargo, una pérdida no intencional de 10% o más del peso corporal total en un período de seis meses generalmente está asociada a una enfermedad como la EPOC en la cual se altera su estado nutricional, esta modificación está estrechamente relacionada con un aumento de la mortalidad.⁶

Cinco siglos antes de que fuera escrito el nuevo testamento, Hipócrates mencionaba que:

*“El vigor del hambre puede influir violentamente en la constitución del hombre debilitándolo, haciéndolo enfermar e incluso sucumbir”.*⁷

Se ha observado que hay una relación entre la pérdida de peso y la capacidad de difusión, más a menudo en pacientes con enfisema pulmonar que en los que padecen bronquitis crónica. La pérdida significativa de masa libre de grasa está relacionada con deterioro de la fuerza muscular y la capacidad de ejercicio, la pérdida de peso también afecta al diafragma y disminuye su fuerza de contractilidad.⁸

La reducción o vaciamiento nutricional es muy común en las personas con EPOC, y esto constituye un indicador de mal pronóstico en la sobrevivencia de estas personas, un índice de masa corporal bajo se identifica como un predictor independiente de mortalidad estando correlacionado con la capacidad de difusión, es muy importante reconocer la desnutrición como un factor de riesgo independiente

⁴ Shils, Maurice E., *“Nutrición en Salud y Enfermedad”*, volumen II, novena edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2002, P. 1724.

⁵ Segmento de las vías aéreas comprendido desde la nariz y la boca hasta los alvéolos pulmonares excluidos, y a nivel del cual no existe ningún intercambio entre el aire y la sangre.

⁶ Brown, Judith E., *“Nutrición en las diferentes etapas de la vida”*, segunda edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2006, P. 472.

⁷ Roggiero, Eduardo A; Di Sanzo, Mónica A., ob cit., 2007, P. 5.

⁸ Arenas Márquez, Humberto; Anaya Prado, Roberto, *“Nutrición enteral y parenteral”*, primera edición en español, México, Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2007, P. 350.

debido a que puede modificarse de manera potencial. Wilson, D. y colaboradores⁹ resumieron los mecanismos de esta pérdida de peso en los pacientes con enfermedad pulmonar crónica mencionando el deterioro en la función gastrointestinal, la inadecuada ingesta dietética, que se explica en un mecanismo adaptativo potencial para consumo de oxígeno más bajo de manera que teóricamente disminuya el trabajo de respirar, otros mecanismos son la hemodinámica pulmonar y cardiovascular alterada que limita el suministro de nutrientes a otros tejidos, y un estado hipermetabólico donde Braun, S. y colaboradores¹⁰ demostraron que el gasto energético en reposo de pacientes con EPOC, con o sin pérdida de peso, exceden el gasto energético en reposo calculado por la ecuación de Harris-Benedict. Estudios recientes realizados por Ezell, L. y Jensen, G.¹¹ sugieren que la pérdida de masa muscular es mejor predictor de supervivencia que la pérdida de peso corporal.¹²

La pérdida ponderal progresiva, con déficit nutricional y descenso severo del índice de masa corporal, habitualmente se acompaña de una limitación de la actividad física, con deterioro significativo de la calidad de vida y menor expectativa de supervivencia, en especial durante la exacerbación aguda respiratoria de pacientes con EPOC evolucionada. Su hallazgo en sujetos con esta patología en estado moderado o severo ha sido confirmado como factor de riesgo en estos pacientes. Se ha dado por sentada una asociación significativa entre la caída del índice de masa corporal y un peor pronóstico, independientemente del grado de deterioro funcional en sujetos diagnosticados de EPOC. También ha sido identificada la desnutrición como factor de riesgo por sí mismo, asociado a un incremento de mortalidad global y de la relacionada con la propia enfermedad.¹³

Los intentos por aumentar la ingesta calórica sobre una línea basal son difíciles debido a los síntomas respiratorios y gastrointestinales como lo son anorexia, saciedad temprana, disnea, fatiga, timpanismo o distensión abdominal, constipación y problemas dentales, algunos de estos se asocian con el aplanamiento del diafragma con choque sobre la cavidad abdominal. En los pacientes EPOC hipoxémicos, la desaturación del oxígeno arterial durante la alimentación puede incrementar la disnea basal y limitar aún más la ingesta.¹⁴

Las enseñanzas tradicionales indican que los pacientes con predominio de enfisema son delgados, mientras que los pacientes con bronquitis están más

⁹ Shils, Maurice E., ob cit., P. 1723.

¹⁰ Ibíd.

¹¹ Ibíd.

¹² Arenas Márquez, Humberto; Anaya Prado, Roberto, ob cit., P. 350.

¹³ Sueiro Bendito, A., "Exacerbación, pronóstico y riesgo de mortalidad en la EPOC", *Revista de Patología Respiratoria*, volumen 8, número 2, España, 2005, P. 159.

¹⁴ Shils, Maurice E., ob cit., P. 1725.

propensos a la obesidad, no obstante, la evidencia muestra que la mayoría de los pacientes tienen manifestaciones tanto de bronquitis crónica como de enfisema y mediante la exploración física no es posible diferenciar de manera fiable las dos enfermedades. La fase avanzada del trastorno conlleva consunción generalizada con reducción de peso notable, disminución de la masa de ambos músculos temporales y pérdida difusa del tejido adiposo subcutáneo, este síndrome acompañado de ingesta de alimentos insuficiente y de mayores niveles de citosinas inflamatorias¹⁵ es un factor de mal pronóstico en la EPOC.¹⁶ Una investigación realizada por Vázquez, L. y Rodríguez, A.¹⁷ muestra que el porcentaje de los pacientes con EPOC deficientes en energía y proteínas fue alto y constituye un factor importante en su malnutrición, dado por la baja ingestión diaria de calorías.

Los individuos malnutridos presentan susceptibilidad general ante las infecciones y además es posible que desarrollen alteraciones en los mecanismos de defensa pulmonar. En estudios realizados por Fuenzalida, C. y colaboradores,¹⁸ los conteos absolutos de linfocitos y la reacción ante las pruebas cutáneas comunes a antígenos mejoraron con la realimentación y la ganancia de peso en personas con EPOC y sugirieron una relación entre estos parámetros. A su vez investigaciones realizadas por Rosenbaum, S y colaboradores¹⁹ presentaron que los sujetos desnutridos mostraron un decremento en los volúmenes corrientes y un grupo de suspiros o quejidos condujo a atelectasia²⁰ y a una inadecuada depuración de las secreciones, que a su vez se pueden predisponer a infección pulmonar. La hipoproteinemia resultante de la malnutrición contribuye a la formación de edema pulmonar, lo que desfavorece aún más la funcionalidad de los órganos respiratorios.²¹ Desde un punto de vista fisiopatológico, se conoce que el proceso de reabsorción del edema pulmonar es un proceso activo con consumo de energía.²²

¹⁵ Proteínas que regulan el funcionamiento de las células, son los agentes responsables de la comunicación intercelular.

¹⁶ Harrison, Tinsley R., et al., "*Principios de medicina interna.*", decimoséptima edición, Madrid; Editorial McGraw Hill Interamericana de España, 2009, P. 1640.

¹⁷ Vazquez, Lázaro; Rodríguez Miranda, Adelaida, "*Evaluación nutricional de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un área de salud del Municipio Cerro*", 2001, en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v40n4/med03401.pdf>

¹⁸ Shils, Maurice E., ob cit., 1716- 1717.

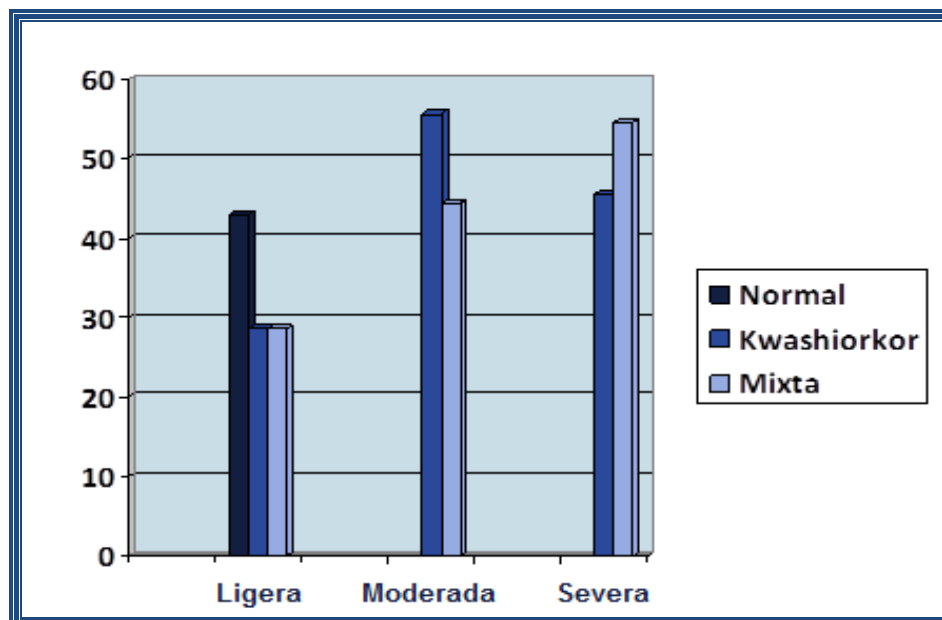
¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ Colapso de los alvéolos, el aire que inicialmente estaba en los alvéolos, se reabsorbe o pasa a los alvéolos vecinos a través de los poros de comunicación entre las paredes alveolares provocando la retracción de una parte del pulmón y el colapso. se acumulan en ella las secreciones y la evolución espontánea sin tratamiento de esta zona es el deterioro irreversible del tejido pulmonar.

²¹ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., "*Krause Nutrición y Dietoterapia*", octava edición, México D.F.; Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 1995, P. 588.

²² Colmenero Ruiz , M; et al., "Conceptos actuales en la fisiopatología, monitorización y resolución del edema pulmonar", 2006, en:

Gráfico 2. Evaluación nutricional y su relación con la severidad de la EPOC.



Fuente: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v40n4/med03401.pdf>

Como se observa en el gráfico 2, a medida que avanza la enfermedad se compromete aún más el estado nutricional de la persona enferma encontrándose algún tipo de desnutrición en ella. La gravedad de una desnutrición se puede valorar en base a tres principios clínicos, los cuales son la magnitud del déficit pondoestatural, la velocidad con la que se produce la pérdida de peso y los síntomas que presenta.²³ Tanto las investigaciones de laboratorio como los estudios clínicos sugieren que los principales efectos adversos de la desnutrición en el sistema respiratorio se producen en la estructura y en la función de los músculos que forman parte de dicho sistema, conducción ventilatoria y defensas inmunológicas del huésped, de este modo se puede decir que la desnutrición afecta de manera adversa la arquitectura pulmonar, la producción de factor tensoactivo y la capacidad de reparación.²⁴ Es importante también marcar que la prevalencia de la EPOC en pacientes con insuficiencia cardíaca

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B94SB-4V74P2Y-3&_user=10&_coverDate=10%2F31%2F2006&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1570789823&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=98965475b40e547bc5212851a7506057&searchtype=a

²³ Roggiro, Eduardo A; Di Sanzo, Mónica A., ob cit., P. 38.

²⁴ Shils, Maurice E., ob cit., P. 1715.

crónica oscila entre un 9 y un 33%, lo que define su estrecha relación, de hecho ambas entidades se observan con más frecuencia en edades avanzadas.²⁵

La atención de un paciente en estado crítico requiere ajustes fisiológicos y metabólicos para conservar el tejido y la función de los órganos. El estado nutricional basal del paciente, así como el tratamiento nutricional que reciba proveerá el sustrato necesario para cubrir las demandas metabólicas aumentadas. La respuesta al aumento en estas demandas permite que el hospedador disminuya la catabolia, promueva la cicatrización de heridas e incremente las defensas del organismo en contra de las infecciones, por ello la administración de un apoyo metabólico apropiado comienza por tener buena evaluación del estado nutricional del paciente.²⁶

La malnutrición altera la estructura y función del parénquima pulmonar, en un estudio realizado por Keys, J. y colaboradores,²⁷ después de doce semanas de semiinanición, voluntarios sanos mostraron un deterioro de la función del órgano que se manifestó por disminución de la capacidad vital, la ventilación minuto y la eficiencia de la ventilación. En pacientes con EPOC y caquexia se incrementa el recambio total de proteínas corporales y aumenta la excreción de nitrógeno con reducción de la masa libre de grasa. La pérdida de peso y especialmente pérdida muscular contribuye de modo considerable a la incapacidad y pérdida de movilidad en pacientes con EPOC, el descenso de la masa grasa con la consiguiente disminución de peso son los primeros resultados de un balance negativo en la ingesta dietética diaria y la demanda de energía, en tanto que la pérdida muscular es consecuencia de un deterioro del balance entre la síntesis y la catabolia de las proteínas.²⁸

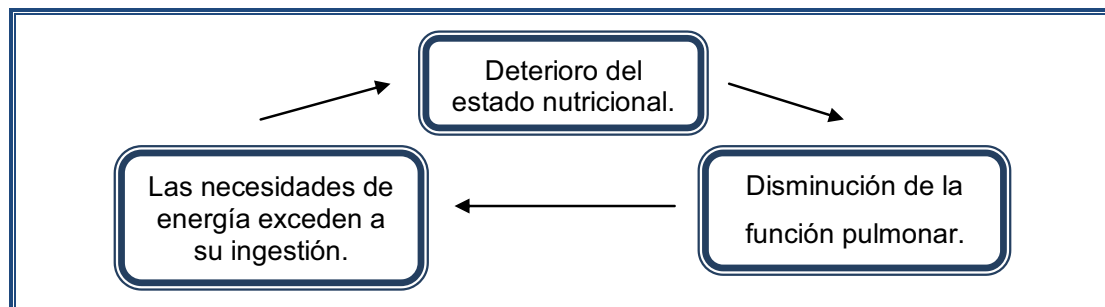
²⁵ Alonso, B; Navarro Esteva, J., "Insuficiencia cardíaca y enfermedad pulmonar obstructiva crónica", 2005, en: <http://imedpub.com/ojs/index.php/archmed/article/viewFile/92/102>

²⁶ Arenas Márquez, Humberto; Anaya Prado, Roberto, ob cit., P. 349.

²⁷ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., ob cit., P. 588.

²⁸ Arenas Márquez, Humberto; Anaya Prado, Roberto, ob cit., P. 349.

Figura 2. Ciclo de desnutrición y afección pulmonar.



Fuente: Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T.²⁹

En la figura 2 se hace referencia a la estrecha relación que existe entre el deficiente estado nutricional de una persona, el incorrecto funcionamiento de su aparato respiratorio y el balance negativo de energía que se crea al aumentar su gasto metabólico basal y disminuir su ingesta, de esta manera, cuando se afecta alguna de estas partes, los otros criterios empeoran su situación afectando nuevamente al que dio origen a la situación, creando un desorden que afecta a la persona de manera incesante. El pulmón constituye nuestro principal eslabón fisiológico con el ambiente en que vivimos porque su superficie es unas treinta veces mayor que la de la piel.³⁰ Lewis, M. y colaboradores³¹ y Knowles, J. y colaboradores³² observaron la dificultad que estos pacientes experimentan al ingerir y mantener una ingesta calórica suficiente para ganar peso. La termogénesis inducida por la dieta y el elevado gasto de energía requerido al comer puede comprometer el valor de los nutrientes ingeridos y contribuir a una nutrición inadecuada.

La desnutrición que se prolonga es perjudicial en muchos aspectos de la vida humana, es en particular crítica durante ciertos períodos del crecimiento y en la edad avanzada.³³

Lactantes, niños y adultos con una afección pulmonar crónica gastan un 25 a 50% más de energía que si no tuvieran la enfermedad, este incremento se ha atribuido principalmente al aumento del trabajo respiratorio, sin embargo, las infecciones, la fiebre y los tratamientos como el uso de broncodilatadores y fisioterapia torácica, también contribuyen a un mayor gasto de energía.³⁴

²⁹ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., "Krause Nutrición y Dietoterapia", octava edición, México D.F.; Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 1995, P. 588.

³⁰ West, John B., "Fisiología respiratoria", séptima edición, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 2005, P. 141.

³¹ Shils, Maurice E., ob cit., P. 1725-1726.

³² Ibíd.

³³ Wardlaw, Gordon M; Hampl, Jeffrey S; Disilvestro, Robert A., "Perspectivas en Nutrición", sexta edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2004, P. 707.

³⁴ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., ob cit., P. 589.

No sólo un estado nutricional deficiente es perjudicial en esta patología, también un sobrepeso trastorna la ventilación, tanto en adultos como en niños. La restricción torácica de la obesidad, se atribuye a efectos mecánicos de la grasa sobre el diafragma y el tórax. La fuerza de los músculos respiratorios se compromete en la obesidad debido a una debilidad atribuida a una ineficiencia muscular de la pared torácica o a reducidos volúmenes pulmonares. La obesidad incrementa el trabajo del intercambio gaseoso por reducciones en la distensión del órgano y de la fortaleza de los músculos del tórax, y esto provoca un desbalance entre la demanda de los músculos respiratorios y su capacidad para generar tensión. Los pacientes con EPOC son más sedentarios, y esto puede contribuir al desarrollo de la obesidad, además cabe destacar que esta afección es un factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares, con un incremento de 2 a 3 veces sobre las personas que no la padecen. En la obesidad se observa con frecuencia el síndrome de hipoventilación, el cual se presenta con síntomas marcados, entre los cuales, los más comunes son la insuficiencia respiratoria, la hipoxemia severa, la hipercapnia y la hipertensión pulmonar, además, la mayoría de estos pacientes presentan apnea obstructiva del sueño.³⁵

Para los adultos mayores el peso por debajo del tomado como normal es mucho más grave que el sobrepeso, en general la desnutrición afecta la respuesta inmunológica, la función muscular y respiratoria y la cicatrización de heridas.³⁶

Está claro que a medida que aumenta la edad de una persona, aumentan las probabilidades de padecer una enfermedad crónica. Los pacientes con evidencia de desnutrición, y particularmente los más ancianos, presentan por lo general mayores índices de morbi-mortalidad y una estancia hospitalaria más prolongada, por lo que la importancia de un buen estado nutricional para mantener una respuesta adecuada frente a la afección es hoy incuestionable.³⁷

Las enfermedades obstructivas crónicas constituyen un problema de salud en pacientes de la tercera edad, se trata de un proceso irreversible que se desarrolla con el tiempo, lo cual va limitando a los pacientes, los hace cada vez menos activos y comienzan a presentar dificultades pulmonares ante las actividades más simples de la vida diaria, lo que los lleva a necesitar un mayor apoyo familiar.³⁸

³⁵ Soca, Pedro E; Peña, Aluett N., *"consecuencias de la obesidad"*, 2009, en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v20n4/aci061009.pdf>

³⁶ Brown, Judith E., ob cit., P. 472.

³⁷ Gómez Ramos, M; González Valverde, F; Sánchez Álvarez, C., *"Estudio del estado nutricional en la población anciana hospitalizada"*, 2005, en: http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/042005/42005_original7.pdf

³⁸ Aquiles CP., *"Psicología gerontológica y geriatría"*, primera edición, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 1996, P. 166-168.

Al igual que sucede con otros sistemas del cuerpo humano, el sistema respiratorio muestra alteraciones asociadas al envejecimiento, en general, se observa una disminución en la capacidad máxima respiratoria, los pulmones muestran disminución en el número de alveolos y capilares, así como alteraciones en su elasticidad, dicho aparato en la vejez presenta una capacidad disminuida para hacer frente a cargas extras de trabajo.³⁹

La malnutrición hospitalaria, tanto en ancianos como en pacientes más jóvenes, no es un hallazgo nuevo, si bien solo recientemente comienza a comprenderse la extensión y magnitud del problema, estudios realizados hace 25 años por Bristian, C. y Blackburn, J.⁴⁰ ya establecieron que un 50% de los pacientes quirúrgicos y un 44% de los pacientes médicos mostraban signos de malnutrición, trabajos más recientes llevados a cabo por Naber, T. y colaboradores⁴¹ reflejan que la malnutrición entre pacientes médicos hospitalizados se sitúa en un 4% si se utilizan para el diagnóstico únicamente parámetros físicos, sube a un 57% si usamos un índice que considere además el nivel sérico de albúmina y alcanza un 62% si la valoración recoge además las cifras de transferrina y el recuento de linfocitos totales en sangre. Así pues, a pesar de la mayor sensibilización de los profesionales y del perfeccionamiento de las técnicas de valoración y soporte nutricional, se siguen manteniendo los valores de prevalencia de desnutrición hospitalaria. Sin embargo la prevalencia de malnutrición energético proteica es relativamente baja en las personas de edad avanzada que viven en su domicilio siendo del 5 al 10%. La pérdida de peso, de la masa muscular y de las proteínas viscerales, serán eventos que conducirán al paciente a una situación de muy alto riesgo en pocos días, a pesar de que el tratamiento farmacológico se haya realizado correctamente.⁴²

A partir de un estudio realizado por Mías, C. y colaboradores⁴³ se concluye que el índice de malnutrición es elevada a expensas del compartimento graso y del compartimento proteico-visceral, además la estancia hospitalaria se incrementa progresivamente con la edad y con el deterioro del estado nutricional y la albúmina es significativamente menor en los pacientes con desnutrición calórica e inmunodeprimidos.

³⁹ Gil, Ángel, *“Tratado de nutrición”*, segunda edición, Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2010, P. 839-840.

⁴⁰ Gómez Ramos, M; González Valverde, F; Sánchez Álvarez, C., ob cit., en: http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/042005/42005_original7.pdf

⁴¹ Ibíd.

⁴² Mías, C; et al., *“Evaluación del estado nutricional de los pacientes mayores atendidos en una unidad de hospitalización a domicilio”*, 2003, en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112003000100002&script=sci_arttext&lng=en

⁴³ Ibíd.

La valoración del estado nutricional a través del estudio del peso corporal es un método sencillo, no obstante, no está exento de importantes limitaciones, puesto que no ofrece información cualitativa sobre la composición corporal, desde el punto de vista nutricional se distinguen cuatro compartimientos los cuales son adiposo, esquelético, intracelular y extracelular, los tres últimos forman la denominada masa libre de grasa, la proteína visceral y la proteína muscular constituyen la masa celular corporal, que refleja la cantidad de tejido metabólicamente activo, haciendo referencia a los órganos y contráctil, refiriéndose al músculo. Existen diferentes métodos para medir la composición corporal, entre ellas las medidas antropométricas se destacan por ser determinaciones simples, económicas y rápidas que estiman de forma indirecta el estado nutricional y la composición corporal, y para cuya correcta interpretación precisan del empleo de valores de referencia en la población estudiada.⁴⁴

⁴⁴ Soler, J., "Prevalencia de la desnutrición en pacientes ambulatorios con enfermedad pulmonar obstructiva crónica estable", 2003, en: http://www.doyma.es/revistas/ctl_servlet?_f=7064&ip=66.249.71.3&articuloid=13061434

Diseño Metodológico



El tipo de diseño seleccionado para esta investigación es descriptivo y transversal.

Descriptivo porque se busca describir con precisión las características de un fenómeno, determinar la frecuencia en que ocurre y en quiénes, dónde y cuándo se está presentando. Este tipo de diseño describe el comportamiento de un fenómeno y evalúa diversos aspectos de este, además está dirigido a determinar cómo es la situación de las variables que se estudian en la población, por este motivo es el más indicado para evaluar el estado nutricional en una determinada población como así también el consumo de algún nutriente en particular.

En cuanto a la secuencia del estudio no debe haber un seguimiento de las personas por lo que se utiliza un tipo de diseño transversal debido a que el interés es medir una prevalencia, este tipo de estudio permite estudiar diversas variables y relacionarlas, además se logra un mejor control de los sujetos de estudio.

La población elegida para este trabajo son personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que asisten a un Hospital Público, a un Instituto o a un Centro de Consultorios Médicos, todos éstos ubicados en la ciudad de Necochea. Con lo cual queda establecida como unidad de análisis la persona con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Las variables seleccionadas en esta investigación para llevar a cabo los objetivos planteados se definen a continuación.

Sexo

Edad:

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta la actualidad.

Definición operacional: Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo que en la actualidad padece de enfermedad pulmonar obstructiva crónica hasta el momento en que fue encuestado, se tomará en años cumplidos.

Nivel académico:

Definición conceptual: Situación en la que se encuentra una persona con respecto a su formación educativa.

Definición operacional: Situación en la que se encuentra una persona con EPOC con respecto a su formación educativa, la cual es clasificada en primario, secundario, terciario o universitario, a su vez dentro de cada uno de estos niveles se distingue si fue completado o está incompleto.

Condición de fumador:

Definición conceptual: Persona que consume tabaco habitualmente en forma de cigarrillo, pipa u otro instrumento para tal efecto.

Definición operacional: Persona con EPOC que consume tabaco habitualmente en forma de cigarrillo, pipa u otro instrumento para tal efecto, se considera fumador al individuo que consuma al menos un cigarrillo por día o su equivalente en otro instrumento, y ex fumador al que haya extendido este hábito durante al menos seis meses y en la actualidad no consuma tabaco.

Tipo de institución:

Definición conceptual: Establecimiento al que asiste una persona para mantener o recuperar un buen estado de salud, o tratar de evitar complicaciones.

Definición operacional: Establecimiento al que asiste la persona con enfermedad pulmonar obstructiva crónica para atender dicha enfermedad, éste puede ser un Hospital Público, un Instituto Médico o un Centro de Consultorios Médicos.

Patrón dominante:

Definición conceptual: Patología que se establece como la más influyente de las que posee una persona con más de una enfermedad.

Definición operacional: Patología que produce los síntomas más marcados entre las que conforman la EPOC, ésta puede ser bronquitis crónica si la obstrucción es producto de la inflamación de las vías aéreas bajas o enfisema cuando la obstrucción sea debida principalmente a destrucción de la pared alveolar.

Antigüedad de la enfermedad:

Definición conceptual: Tiempo transcurrido desde que fue diagnosticada una enfermedad crónica hasta la actualidad.

Definición operacional: Tiempo transcurrido desde que fue diagnosticada la EPOC hasta la actualidad, diferenciando si este valor es menor que un año, se encuentra entre uno y cinco años, entre cinco y diez años, entre diez y veinte años, o es mayor a veinte años.

Estado nutricional:

Definición conceptual: Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes. Evaluación del estado nutricional será por tanto la acción y efecto de estimar, apreciar y calcular la condición en la que se halle un individuo según las modificaciones nutricionales que se hayan podido afectar.

Definición operacional: Situación en la que se encuentran las personas con EPOC, se obtiene mediante indicadores antropométricos, con los cuales se evalúa a cada persona y se los compara con los patrones de referencia correspondientes, los

datos se registran en una grilla, y serán clasificados en obesidad si el índice de masa corporal es mayor a 30, sobrepeso si el valor obtenido se encuentra entre 25 y 30, normal siendo menor que 25 y mayor que 18.5, para mayores de 55 años los valores de referencia que se tomarán serán distintos, siendo el valor del índice de masa corporal normal desde 23 a 28 hasta los 64 años, a partir de esta edad se tomará como límites de corte de la normalidad 24 y 29, indicándose por debajo de este rango desnutrición, y por encima sobrepeso.¹

Peso:

Definición conceptual: Magnitud que hace referencia a la cantidad de materia de un cuerpo, teniendo en cuenta la medición del total de los compartimentos que conforman el cuerpo humano.

Definición operacional: Magnitud de materia del total de los compartimentos del cuerpo humano de una persona con EPOC, la cual se tomará con una balanza digital de pie, con la persona parada en el centro de ésta, descalza y con el mínimo de ropa posible. Con esta medición se esperan valores que asociados con la talla aporten un número que esté dentro de los parámetros normales para el índice de masa corporal.

Talla:

Definición conceptual: Altura que posee una persona erguida.

Definición operacional: Altura que posee una persona con EPOC erguida, obtenida con la utilización de un centímetro inextensible, midiendo desde el suelo hasta el punto más alto de la cabeza, la persona estará parda, descalza y mirando hacia el frente con la cabeza a 90 grados. De ser imposible medir la altura de la persona, ésta se estima midiendo la envergadura de la misma, obteniendo la distancia existente entre el dedo mayor de cada mano con los brazos estirados a los lados del cuerpo, los datos se registran en una grilla, este valor será utilizado para obtener el índice de masa corporal.

Consumo de potasio:

Definición conceptual: Cantidad de potasio ingerido mediante la alimentación en un día. Es frecuente encontrar deficiencia de este nutriente en estos pacientes, la hipokalemia altera las propiedades eléctricas de las membranas de las células musculares que causa debilidad muscular la cual es responsable, al menos en parte, de los síntomas.

Definición operacional: Cantidad de potasio ingerido mediante la alimentación en un día por una persona con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Es posible estimar la ingesta de este nutriente en las personas con EPOC mediante una

¹ Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., "*Krause Nutrición y Dietoterapia*", octava edición, México D.F.; Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 1995.

frecuencia de consumo y así comparar este valor con las recomendaciones, las cuales son de 2000 miligramos para una persona adulta según la Organización Mundial de la Salud.²

Consumo de fósforo:

Definición conceptual: Ingesta de fósforo presente en los alimentos, calculada en un día. Este electrolito desempeña un papel esencial en los procesos celulares que controlan la producción, transporte y utilización de energía. Por otra parte, valores bajos de fósforo se encuentran con frecuencia en pacientes con enfermedades pulmonares y, en particular, en aquellos pacientes con infecciones respiratorias.

Definición operacional: Ingesta de fósforo presente en los alimentos que consume en un día una persona con EPOC. Si bien existen varias maneras de determinar la ingesta de un nutriente, en este caso sigue siendo la más conveniente la frecuencia de consumo, dado su bajo costo y el poco tiempo que éste requiere. La ingesta diaria recomendada para este nutriente es de 4000 miligramos hasta los 70 años y de 3000 miligramos a partir de dicha edad según afirma la Organización Mundial de la Salud.³

Consumo de magnesio:

Definición conceptual: Ingesta alimentaria, a lo largo del día, de magnesio. Su ausencia se refleja por la aparición de calambres, debilidad muscular, náuseas, convulsiones, fallas cardíacas y también la aparición de depósitos de calcio en los tejidos blandos.

Definición operacional: Ingesta alimentaria de magnesio en un día en una persona con EPOC. Al igual que los minerales anteriormente mencionados, la ingesta de éste debe ser medido con una frecuencia de consumo y comparado con las recomendaciones diarias de cada persona siendo según la Organización Mundial de la Salud⁴ de 400 miligramos para los hombres menores de 30 años, 420 miligramos para hombres mayores de 30 años, 310 miligramos para las mujeres menores de 30 años y 320 miligramos para las mujeres mayores de 30 años.

² Página oficial de la Organización Mundial de la Salud. En: <http://www.who.int>

³ *Ibíd.*

⁴ *Ibíd.*

Cociente respiratorio de la dieta:

Definición conceptual: Relación entre el dióxido de carbono producido y el oxígeno consumido en el catabolismo de los nutrientes. Debido a que los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y falla respiratoria sufren de retención de dióxido de carbono y depleción de oxígeno en la sangre, el objetivo de la terapia es disminuir los requerimientos ventilatorios.

Definición operacional: Relación entre el dióxido de carbono producido y el oxígeno consumido en el catabolismo de los nutrientes por una persona con EPOC. Este cociente se obtiene mediante una ecuación que tiene en cuenta la cantidad ingerida en gramos de hidratos de carbono, proteínas y grasas, a la que se lo multiplica por un factor constante asignado para cada uno de estos nutrientes, los cuales son 1, 0.8 y 0.7 respectivamente, y luego se divide ese número sobre la cantidad total de los macronutrientes mencionados sumados entre sí (véase anexo 1). Díaz, J.⁵ establece que en estas personas se busca un cociente inferior a 0,8, mientras que en un sujeto normal el valor es de 0,8 a 0,9, siendo un nivel alto el que supera esta cifra.

El tipo de instrumento que se elige para llevar a cabo este estudio es una encuesta que se realiza para conocer el estado de la enfermedad, datos personales y características socio demográficas de la población, además se realiza antropometría que abarca lo relacionado al estado nutricional de estas personas, y una frecuencia de consumo con imágenes de porciones (véase anexo 3) y medidas caseras que permite conocer la ingesta de los macronutrientes y micronutrientes en cuestión, para estimar de forma más exacta la cantidad de alimento que consume la persona encuestada se utilizan imágenes de porciones con sus respectivos pesajes.

⁵ Díaz, Juan; et al., “Aspectos nutricionales de la patología pulmonar”, en: http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/029_02_num03_08.pdf

A continuación se adjunta el consentimiento informado seguido por la encuesta, ambos utilizados en el trabajo de campo de esta investigación:

Necochea. ____/____/2011.

Yo,afirmo estar de acuerdo con que el estudiante de la carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata, Giancaterino Gino me realice una encuesta y mediciones corporales sencillas, las cuales forman parte del trabajo de tesis "*Estado nutricional, consumo de fósforo, potasio y magnesio y cociente respiratorio de la dieta en pacientes con EPOC en la ciudad de Necochea*", que realiza junto con el Departamento de Metodología de la investigación de dicha Universidad.

Por otro lado queda establecido que como encuestado/a puedo negarme o retirarme cuando lo desee, sin tener que dar explicación alguna.

Declaro haber sido debidamente informado/a sobre la naturaleza de esta investigación y he entendido que la misma es anónima y no implica ningún gasto económico por mi parte.

Habiendo leído y comprendido perfectamente la información brindada acepto participar del presente estudio.

Firma del encuestado/tutor: _____ Aclaración: _____

Encuesta:

N° de encuesta: _____

A. Datos personales.

1. Sexo:

- a. Masculino.
- b. Femenino.

2. Edad: _____

3. Nivel de estudios:

- a. Primario.
- b. Secundario.
- c. Terciario.
- d. Universitario.
- I. Completo.
- II. Incompleto.

B. Valoración antropométrica.

4. Peso actual (en Kg.): _____

A completar por el encuestador

5. Talla (en metros): _____

6. IMC: _____

C. Datos de la enfermedad.

7. Tipo de institución en la que atiende su enfermedad:

- a. Hospital Público.
- b. Instituto Médico.
- c. Centro de Consultorios Médicos.

8. Tiempo transcurrido desde que fue diagnosticada la EPOC:
- a. Menos de un año.
 - b. Entre 1 y 5 años.
 - c. Entre 5 y 10 años.
 - d. Entre 10 y 20 años.
 - e. Más de 20 años.
9. ¿Fuma actualmente?:
- a. No.
 - b. Si, 5 cigarrillos por día o menos.
 - c. Si, entre 6 y 10 cigarrillos por día.
 - d. Si, entre 11 y 20 cigarrillos por día.
 - e. Si, más de 20 cigarrillos por día.
10. ¿Ha fumado de forma habitual durante al menos 6 meses a lo largo de su vida?
- a. Si.
 - b. No.
11. Patrón dominante de la enfermedad:
- a. Enfisema. (tengo dificultad para espirar, me agito con facilidad)
 - b. Bronquitis crónica. (tengo tos con esputo y respiración ruidosa)

12. Frecuencia de consumo:

Marque con una X, en el casillero que corresponda, con qué frecuencia consume los distintos alimentos. Además tache la especificación que no sea correcta, debajo de algunos alimentos, e indique con otra X cuál es la porción que consume del alimento en cuestión y con otra X cuántas veces consume esa porción.

Alimento	Todos los días	4-6 veces por semana	2-3 veces por semana	1 vez por mes	nunca	Porción	Cantidad de porciones			
							1	2	3	4
Leche fluida						200 cc. (vaso mediano, o taza)				
						80 cc. (pocillo de café)				
Leche en polvo						15 gr. (1 cucharada sopera)				
						5 gr. (1 cucharada tipo postre)				
Yogur						200 gr. (vaso mediano o pote grande)				
						120 gr. (pote chico)				
Queso untable						15 gr. (cucharada sopera al ras)				
						10 gr. (cucharada de postre al ras)				
Queso maduro						30 gr. (1 caja de fósforos chica)				
Huevo entero						50 gr. (una unidad)				

Alimento	Todos los días	4-6 veces por semana	2-3 veces por semana	1 vez por mes	nunca	Porción	Cantidad de porciones			
							1	2	3	4
Clara						35 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Yema						15 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Carne vacuna						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
Pollo						110 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						170 gr. (imagen B)				
						225 gr. (imagen C)				
						320 gr. (imagen D)				
Pescado						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
Mariscos						100 gr. (una taza)	1	2	3	4
Hígado						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
Espinaca						50 gr. (taza mediana en crudo)	1	2	3	4
Acelga						50 gr. (taza mediana en crudo)	1	2	3	4
Lechuga, achicoria, berro, escarola, radicheta						50 gr. (taza mediana en crudo)	1	2	3	4
Tomate, pepino						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
						200 gr. (imagen D)				
Alcaucil						100 gr. (corazón mediano)	1	2	3	4
						70 gr. (corazón chico)				
Brócoli, repollo, coliflor						70 gr. (taza mediana en crudo)	1	2	3	4

Alimento	Todos los días	4-6 veces por semana	2-3 veces por semana	1 vez por mes	nunca	Porción	Cantidad de porciones			
							1	2	3	4
Chauchas						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
Zapallo						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
						200 gr. (imagen D)				
Papa, batata						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
						200 gr. (imagen D)				
Banana						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
Damasco, kiwi						150 gr. (imagen A)	1	2	3	4
Ciruela						60 gr. (imagen A)	1	2	3	4
Durazno						100 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						150 gr. (imagen B)				
						200 gr. (imagen C)				
Melón, sandía						50 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						100 gr. (imagen B)				
						150 gr. (imagen C)				
Pomelo						100 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						150 gr. (imagen B)				
						200 gr. (imagen C)				
Higo, uva, cereza						100 gr. (una taza)	1	2	3	4
Mandarina						100 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						150 gr. (imagen B)				
						200 gr. (imagen C)				
Manzana						150 gr. (imagen A)	1	2	3	4
						200 gr. (imagen B)				
Frutas desecadas						20 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Nuez, almendra, castañas						10 gr. (tres unidades)	1	2	3	4
Pastas						100 gr. (plato mediano en crudo)	1	2	3	4
						150 gr. (plato grande en crudo)				

Alimento	Todos los días	4-6 veces por semana	2-3 veces por semana	1 vez por mes	nunca	Porción	Cantidad de porciones			
Arroz	Común	Integral				70 gr. (plato chico en cocido)	1	2	3	4
						20 gr. (pocillo de café en cocido)				
Copos de cereales						50 gr. (una taza)	1	2	3	4
						20 gr. (tapa de yogur)				
Avena						50 gr. (pocillo de café)	1	2	3	4
						20 gr. (cucharada sopera)				
Salvado de trigo						10 gr. (cucharada sopera)	1	2	3	4
						5 gr. (cucharada de postre)				
Germen de trigo						10 gr. (cucharada sopera)	1	2	3	4
						5 gr. (cucharada de postre)				
Lentejas, porotos, garbanzos						20 gr. (un pocillo de café en cocido)	1	2	3	4
Soja						80 gr. (una milanesa)	1	2	3	4
						20 gr. (un pocillo de café en cocido)				
Pan	Blanco	Integral				30 gr. (un mignón)	1	2	3	4
						10 gr. (rebanada de 1 cm.)				
Galletitas de agua						5 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Galletitas dulces						10 gr. (unidad rellena)	1	2	3	4
						6 gr. (unidad simple)				
Azúcar						6,25 gr. (un sobre)	1	2	3	4
						5 gr. (cucharada de té)				
Dulce de leche						10 gr. (cucharada de postre)	1	2	3	4
						5 gr. (cucharada de té)				
Mermeladas	Común	Dietética				10 gr. (cucharada de postre)	1	2	3	4
						5 gr. (cucharada de té)				
Caramelos						10 gr. (unidad grande)	1	2	3	4
						5 gr. (unidad mediana)				
Chocolate						40 gr. (barra)	1	2	3	4
						10 gr. (bocadito cabsha)				
Aceite						15 cc. (cucharada sopera)	1	2	3	4
						5 cc. (cucharada de postre)				
Mayonesa	Común	Light				30 gr. (cucharada sopera)	1	2	3	4
						10 gr. (cucharada de postre)				
Manteca						10 gr. (pote individual)	1	2	3	4
						5 gr. (un rulo)				

Alimento	Todos los días	4-6 veces por semana	2-3 veces por semana	1 vez por mes	nunca	Porción	Cantidad de porciones			
							1	2	3	4
Hamburguesa						100 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Salchicha						40 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Papas fritas, palitos, chizitos.						25 gr. (taza de té)	1	2	3	4
Facturas						50 gr. (una unidad)	1	2	3	4
Gaseosa						200 cc. (vaso mediano)	1	2	3	4
						Común	Dietética	150 cc. (vaso chico)		
Jugo						200 cc. (vaso mediano)	1	2	3	4
						Común	Dietético	150 cc. (vaso chico)		
Vino						100 cc. (una copa)	1	2	3	4
						200 cc. (un vaso mediano)				
Cerveza						350 cc. (un porrón)	1	2	3	4
						200 cc. (un vaso mediano)				
Sal baja en sodio						1 gr. (blíster de aspirina)	1	2	3	4

Muchas gracias por su colaboración.

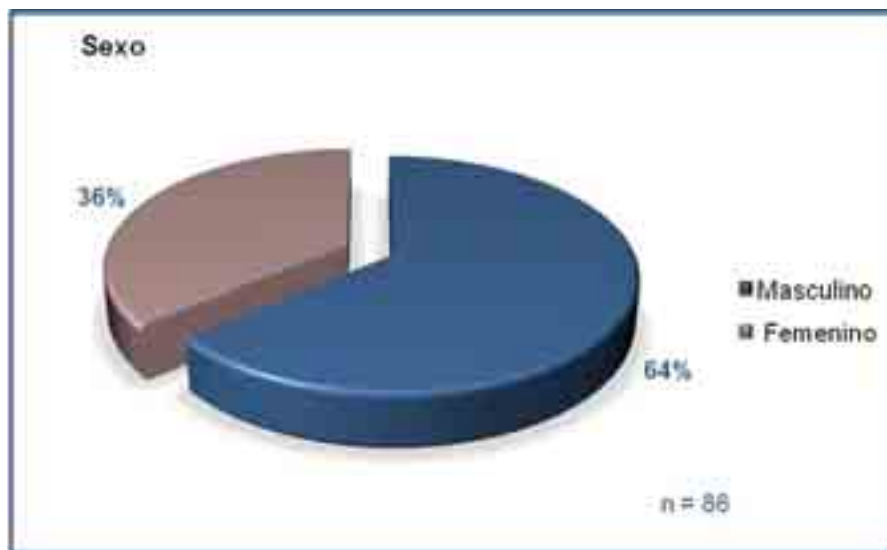
Análisis de datos



El trabajo de campo correspondiente al presente estudio se lleva a cabo en una muestra de 86 personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica de la ciudad de Necochea, las cuales fueron encuestadas personalmente después de haber sido informadas sobre la esencia de esta investigación y habiendo aceptado de forma voluntaria a responder una serie de preguntas sencillas y a que se les realicen las mediciones antropométricas que competen a la investigación.

La primer variable a analizar es la distribución de sexo entre las personas con EPOC, donde el sexo masculino con el 64% se impone sobre el femenino.

Gráfico N° 1. Distribución por sexo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Como se muestra en la siguiente tabla la edad mínima que se encuentra es 40 años cumplidos, mientras que el máximo es de 88 años, el promedio es de 65,6 años, la mediana de 65,5 y la moda de 62 años.

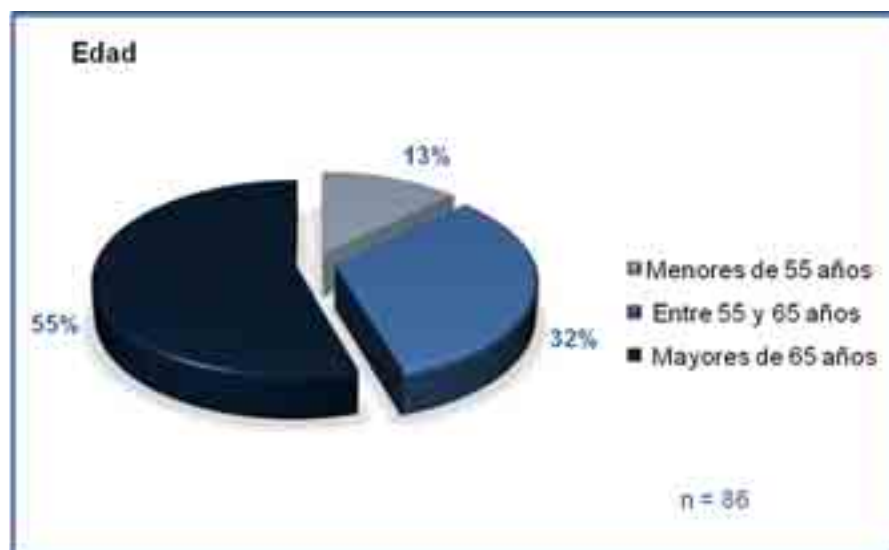
Tabla N°1. Edad.

Edad. n= 86	
Edad mínima	40 años
Edad máxima	88 años
Promedio	65,6 años
Mediana	65,5 años
Moda	62 años

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Separando en grupos etarios el que posee mayor cantidad de casos es el de mayores de 65 años de edad con un 55%, el rango que engloba a aquellas personas que tienen entre 55 y 65 años cumplidos al momento de realizar la encuesta representa el 32% del total y un 13% es el correspondiente a los menores de 55 años siendo este grupo etario el menos frecuente cuando se habla de EPOC.

Gráfico N° 2. Edad.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La formación académica que más se repite entre los enfermos con EPOC es el primario completo, siendo éste el 40% del total, un 14% afirma no haber terminado el primario, mientras que otro 14% terminó el secundario y 10% no pudo concluirlo, estudios terciarios completos tiene el 6%, incompletos el 7%, un 6% corresponde a las personas que poseen un título universitario y sólo el 3% empezó alguna vez una carrera universitaria sin poder consumarla.

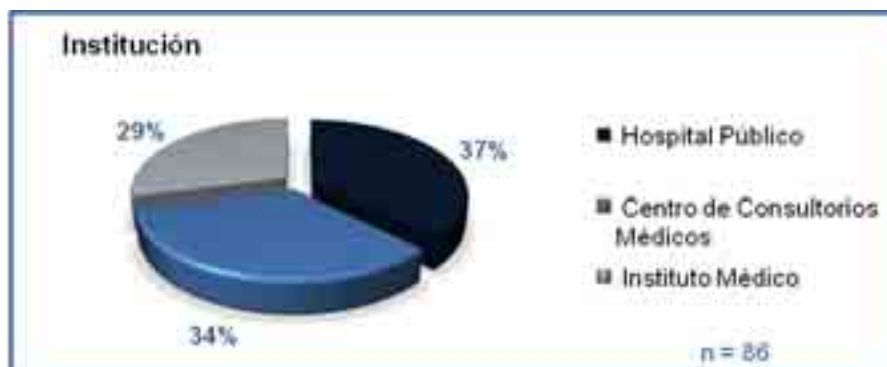
Gráfico N° 3. Nivel de estudios.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El 37% de las personas que forman parte de la población del presente estudio concurre a un Hospital Público de Necochea para tratar su enfermedad pulmonar, un 34% lo hace en un Centro de Consultorios Médicos mientras que por su parte el 29% corresponde a un Instituto Médico.

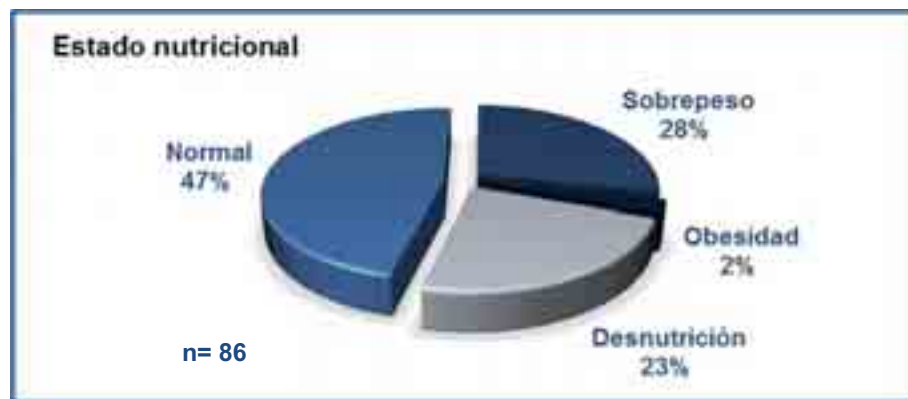
Gráfico N° 4. Institución a la que acude para atender su enfermedad.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Los datos recabados arrojan valores correspondientes al 47% en lo que se refiere a un estado nutricional normal, fuera de los límites de la normalidad, la desnutrición recauda el 23% del total de pacientes, el 28% hace referencia al sobrepeso y un 2% a la obesidad en los enfermos con esta patología.

Gráfico N° 5. Estado nutricional.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El estado nutricional se distribuye de manera similar en ambos sexos, siendo la normalidad lo más prevalente con 45,45% en los hombres y 48,39% en las mujeres, la proporción de desnutridos del sexo masculino es de 23,64% asemejándose también a la correspondiente al sexo femenino que es de 22,58%, en este último sexo se refleja un 29,03% que corresponde al sobrepeso sin haber casos de obesidad, mientras que entre los hombres el 27,27% representa al sobrepeso y un 3,64% son obesos.

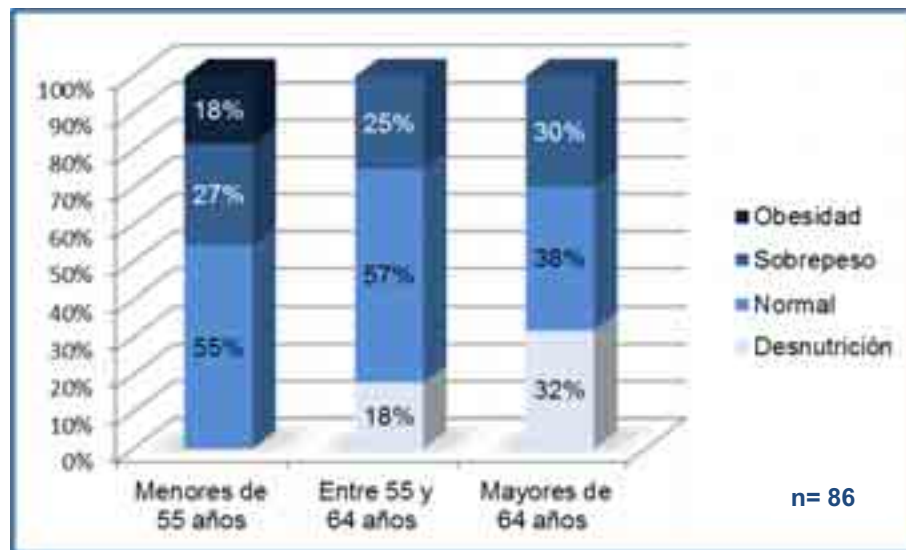
Gráfico N° 6. Estado nutricional por sexo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Mientras que en los enfermos que tienen menos de 55 años de edad se observa una distribución de 18% de obesos, 27% con sobrepeso, 55% de personas con estado nutricional normal y ningún caso de desnutrición, en los que tienen entre 55 y 64 años, 25% tiene un peso mayor al esperado según su talla y edad, 57% tiene un estado nutricional normal y 18% es la cifra que se encuentra para la desnutrición, por último los mayores de 64 años se distribuyen en 30% de sobrepeso, 38% dentro de los límites de la normalidad y 32% con algún grado de desnutrición.

Gráfico N° 7. Estado nutricional por grupo etario.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

21% del total refiere que el tiempo transcurrido entre el momento del diagnóstico de la enfermedad hasta la actualidad es menor a un año, un 36% asegura que ese tiempo está entre uno y cinco años, los que manifiestan que es entre cinco y diez años son el 26%, luego con menos frecuencia y representando un 9% se sitúa el grupo de personas que dice haber convivido con la enfermedad por un lapso de entre diez y veinte años, los que al momento de la encuesta tienen evolucionada la EPOC por más de 20 años son el 8%.

Gráfico N° 8. Tiempo de evolución de la EPOC.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La influencia del tiempo de evolución de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica sobre el estado nutricional se hace visible en el siguiente gráfico, cuando ésta lleva un progreso menor a un año, un 22% se muestra con algún grado de desnutrición, la mayoría se clasifica como normal según su estado nutricional siendo su cifra equivalente al 61%, y sólo un 17% tiene sobrepeso, cuando el tiempo transcurrido con la EPOC está entre uno y cinco años la desnutrición se fija en 23%, el estado de nutrición normal en 42%, el sobrepeso en 32% y la obesidad en 3%, entre cinco y diez años, en cambio los valores que se encuentran son de 32% en desnutrición, 45% de normalidad y 23% de sobrepeso, en un tiempo mayor de diez años desde el diagnóstico de la enfermedad hasta veinte años 13% se encuentran desnutridos, 38% es la cifra encontrada tanto para la normalidad como así también para el sobrepeso y un 13% son obesos, cuando los pacientes pasan más de veinte años con esta afección pulmonar se obtienen resultados equivalentes al 14% en desnutrición y 43% tanto en estado nutricional normal como en sobrepeso.

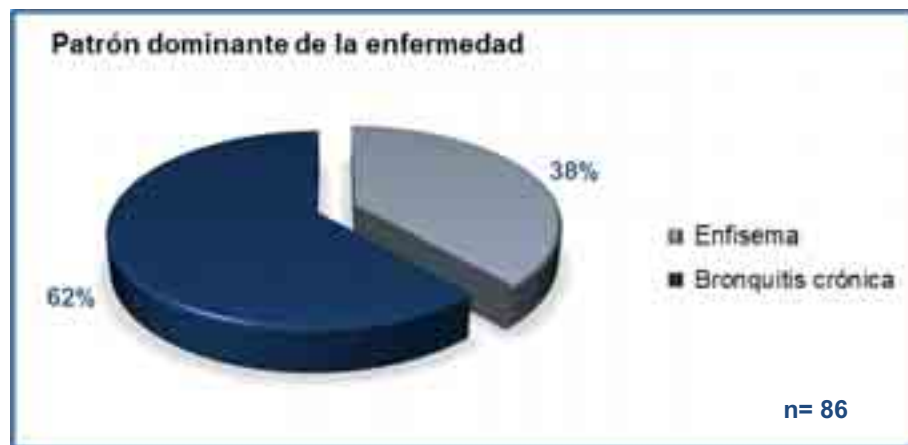
Gráfico N° 9. Estado nutricional por tiempo de evolución de la enfermedad.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En el siguiente gráfico se ve que el 62% de los pacientes tiene como patrón dominante de la enfermedad a la bronquitis crónica, el 38% restante corresponde al enfisema como imperioso en la EPOC.

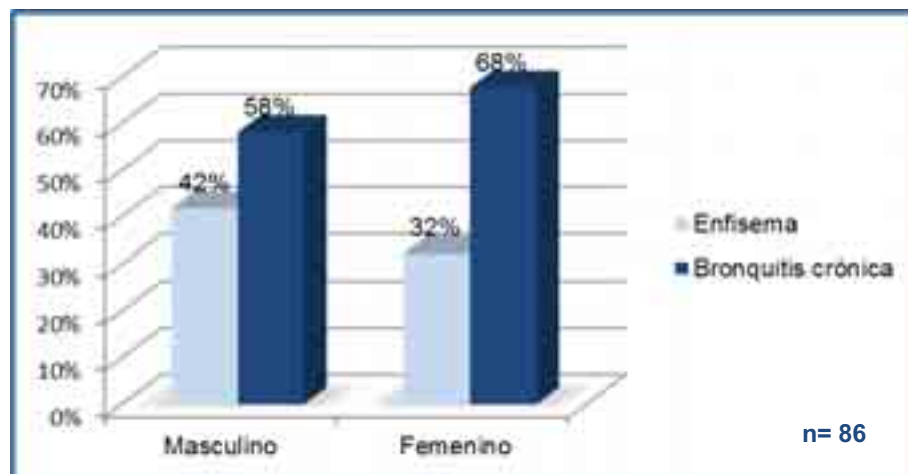
Gráfico N° 10. Patrón dominante de la enfermedad.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En los hombres la bronquitis crónica se impone sobre el enfisema en el 58% de los casos y el enfisema es el dominante en el 42%, la distribución en las mujeres del patrón dominante de la enfermedad se da con 68% para la bronquitis crónica y 32% para el enfisema.

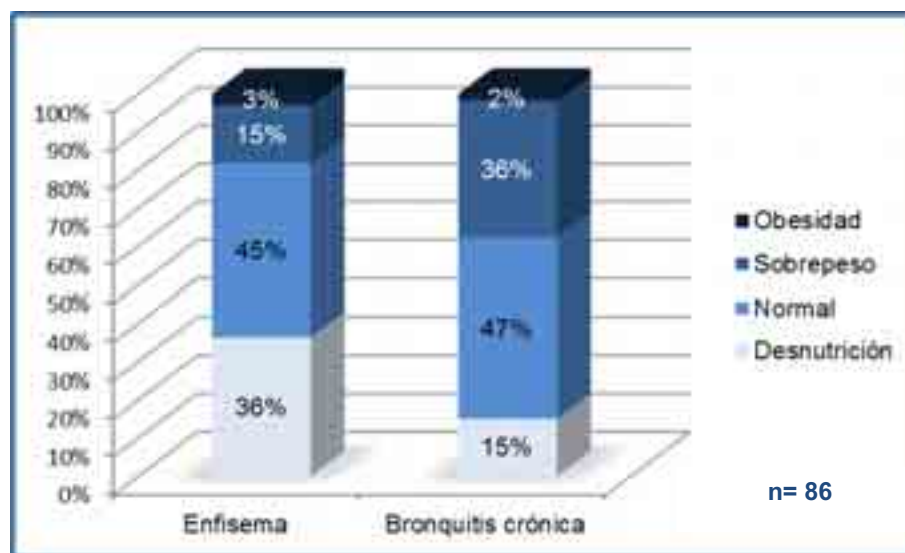
Gráfico N° 11. Patrón dominante de la enfermedad por sexo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Vale la pena discriminar entre los distintos patrones dominantes de la enfermedad cuando se analiza el estado nutricional, así claramente el enfisema muestra un mayor índice de desnutrición comparándolo con el que se muestra en los casos donde predomina la bronquitis crónica, estando caracterizada esta última por el acompañamiento de una mayor proporción de personas en las que el peso se encuentra por encima de los límites de la normalidad. En el gráfico N° 12 se hace notable esta diferencia cuando los valores obtenidos presentan 36% de desnutrición, 45% con un índice de masa corporal normal, 15% con sobrepeso y 3% con obesidad si hablamos del enfisema como patrón dominante de la enfermedad, mientras que el 15% son desnutridos, 47% son diagnosticados como normales en cuanto a su estado nutricional, 36% poseen sobrepeso y 2% son obesos cuando el dominante en la EPOC es la bronquitis crónica.

Gráfico N° 12. Estado nutricional por patrón dominante de la enfermedad.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

15% de los enfermos con EPOC advierten nunca haber fumado, la mayoría se clasifican como ex fumadores por tener erradicado el hábito de fumar, éstos representan un 57%, el resto fuma actualmente, 3% del total 5 cigarrillos diarios, 9% fuma entre 6 y 10 cigarrillos por día, otro 9% consume entre 11 y 20, y un 7% es el que fuma 20 cigarrillos o más por día, o su equivalente en pipa.

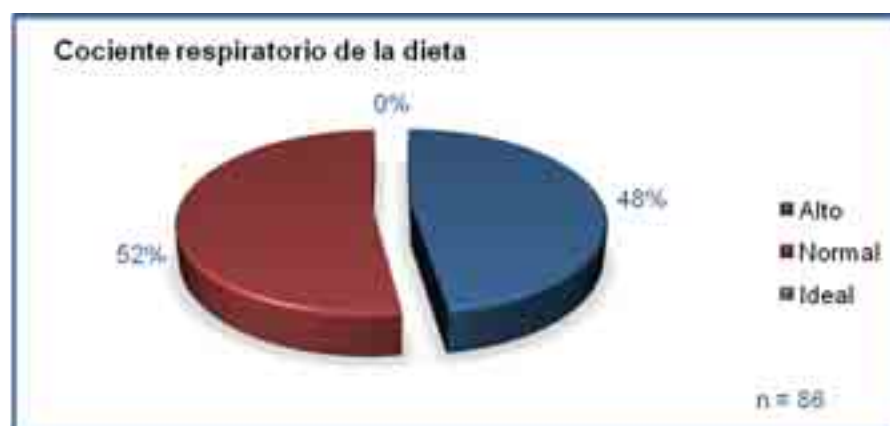
Gráfico N° 13. Condición de fumador.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En el 52% de los casos el cociente respiratorio de la dieta arroja un valor normal, el 48% supera el nivel mencionado llegando a un número indeseado y ninguna persona alcanza los valores establecidos como ideales.

Gráfico N° 14. Cociente respiratorio de la dieta.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Como se muestra en la siguiente tabla, los cocientes respiratorios de las personas con EPOC se concentran entre 0,84 y 0,94, siendo éstos el valor mínimo y el máximo respectivamente, además el promedio es de 0,89.

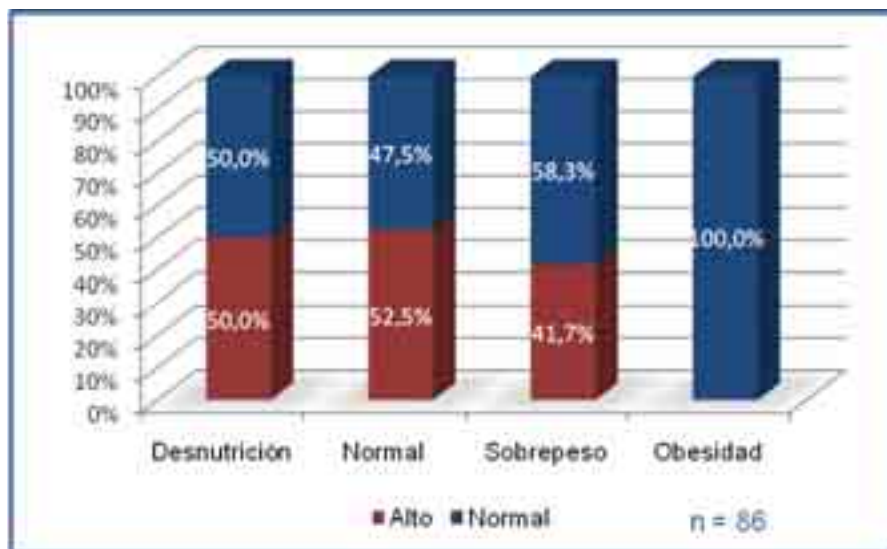
Tabla 2. Cociente respiratorio de la dieta.

Cociente respiratorio. n= 86.	
Mínimo cociente	0,84
Máximo cociente	0,94
Promedio	0,89

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El cociente respiratorio de la dieta se compara con el estado nutricional de la persona con EPOC y se obtienen los resultados que muestra el gráfico N° 15, se debe mencionar que en la totalidad de los casos de la obesidad este cociente es normal, en el resto de las clasificaciones del estado nutricional es similar el valor que se encuentra para un cociente normal y para otro elevado.

Gráfico N° 15. Cociente respiratorio de la dieta por estado nutricional.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

No se encuentra relación entre el cociente respiratorio de la dieta y el patrón dominante de la enfermedad. Mediante una prueba T para dos muestras independientes¹ se afirma que no existe una diferencia relevante entre el cociente de personas con enfisema y el de aquellos que poseen bronquitis crónica como enfermedad principal, a continuación se muestran los datos que arroja dicha prueba.

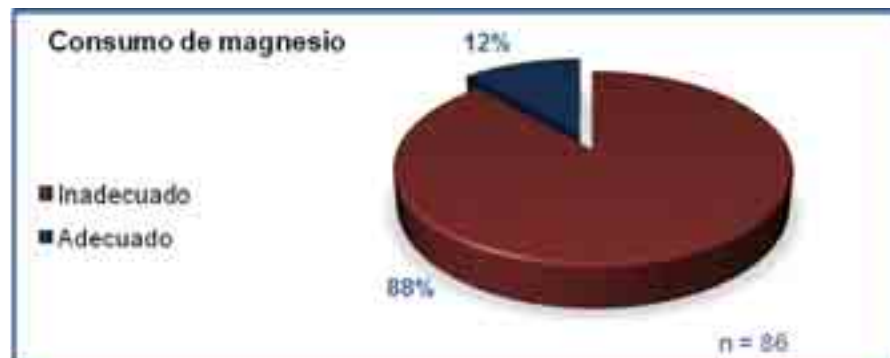
Tabla 3. Cociente respiratorio de la dieta por patrón dominante de la EPOC.

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Enfisema	33	0,86	0,95	0,90	0,02
Bronquitis crónica	53	0,84	0,94	0,90	0,02

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En el siguiente gráfico se muestra la proporción de personas con EPOC que llegan a cubrir las recomendaciones de magnesio siendo ésta de 12%, lo que implica un consumo inadecuado de este mineral del 88% de los enfermos.

Gráfico N° 16. Consumo de Magnesio.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

¹ Es una prueba que determina si hay relación entre dos variables, su objetivo es determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de los valores de esas variables, y, si la existe, definir cuál de ellas es mayor.

Mientras que el consumo diario mínimo de magnesio es de 99 miligramos, el máximo es de 565 miligramos y el promedio de 247 miligramos.

Tabla 4. Consumo de Magnesio.

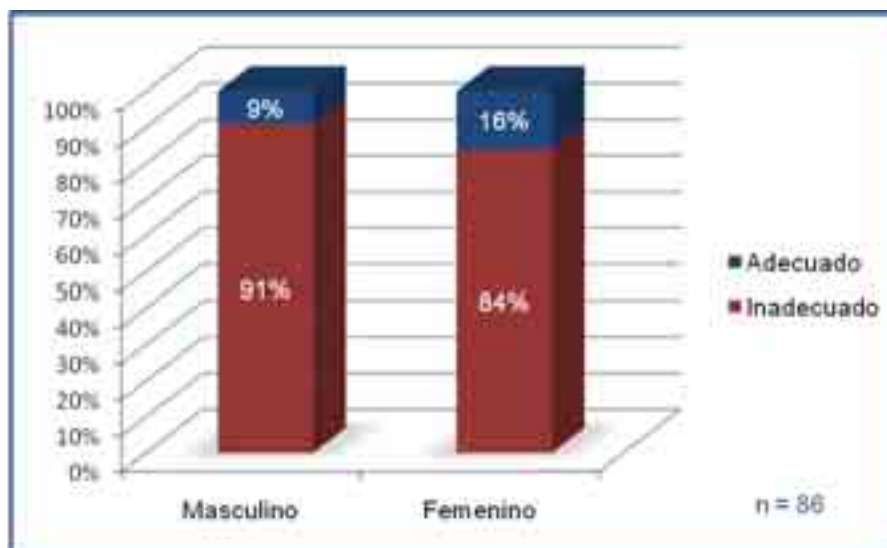
Magnesio. n= 86.	
Consumo mínimo	99,01 mg.
Consumo máximo	565,44 mg.
Promedio	247,04 mg.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La recomendación diaria de magnesio no se ve cubierta en el 88% de los casos (véase Gráfico N° 16), esta situación se refleja fielmente entre los distintos subgrupos del estado nutricional salvo en la obesidad donde se encuentra una unanimidad de consumo inadecuado de este mineral.

En el sexo masculino se observa que el 91% no llega a cubrir las recomendaciones diarias de magnesio, quedando una cifra equivalente al 9% para aquellos que consumen adecuadamente este nutriente, en el sexo femenino el 16% cubre con la ingesta diaria recomendada y un 84% no llega a hacerlo.

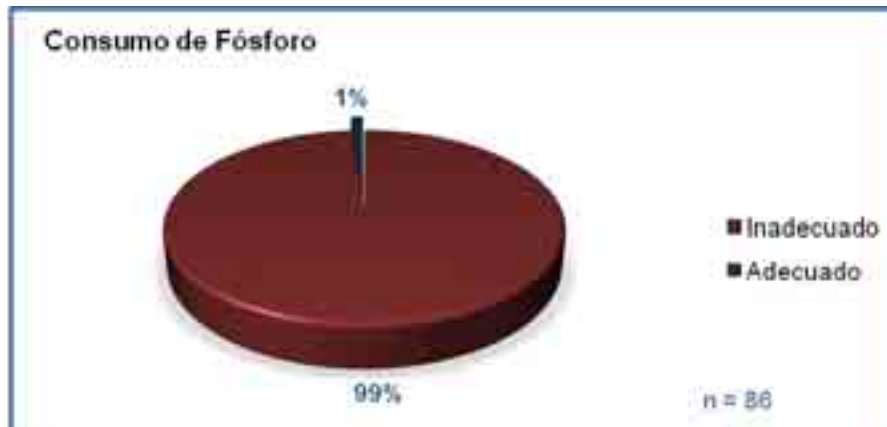
Gráfico N° 17. Consumo de Magnesio por sexo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Sólo el 1% de los enfermos pulmonares llega a cubrir la recomendación diaria de fósforo, el 99% restante obtiene valores inferiores.

Gráfico N° 18. Consumo de Fósforo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El consumo mínimo que se encuentra de fósforo es de 746 miligramos, 3872 miligramos es el máximo, se puede mencionar por último que promediando el consumo de este mineral entre los enfermos EPOC se obtiene un valor de 1586 miligramos.

Tabla 5. Consumo de Fósforo.

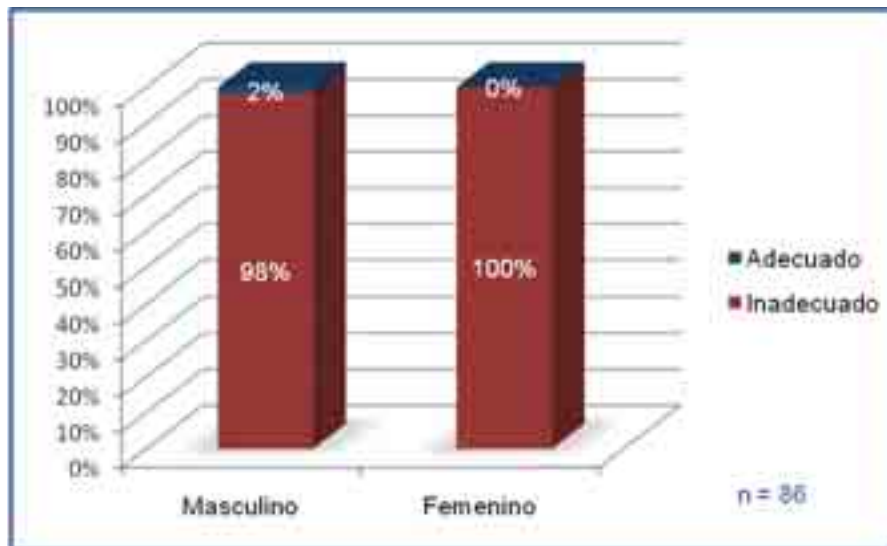
Fósforo. n= 86.	
Consumo mínimo	746,71 mg.
Consumo máximo	3872,95 mg.
Promedio	1586,07 mg.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Sólo se encuentran casos de consumo adecuado de fósforo en personas con sobrepeso.

Ninguna mujer cubre las recomendaciones de fósforo, y un 2% lo hace entre los hombres como se observa en el siguiente gráfico.

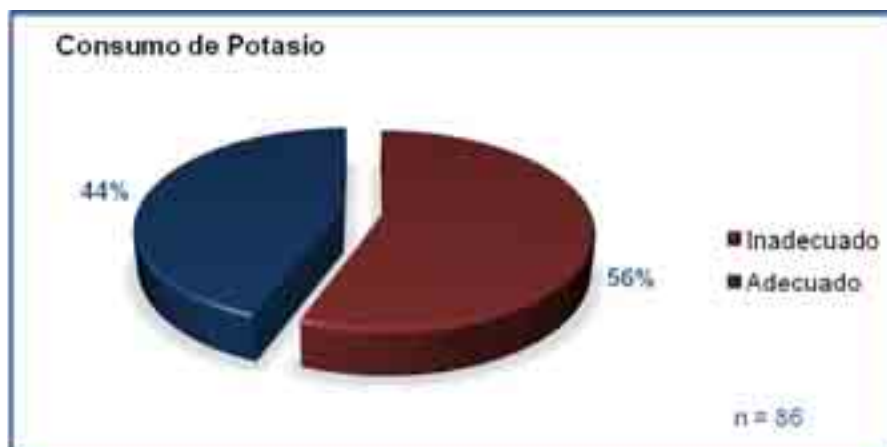
Gráfico N° 19. Consumo de Fósforo por sexo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Analizando el consumo de potasio se ve que en el 44% de los casos se cubren las recomendaciones y se afirma que el 56% no llega a consumir lo establecido.

Gráfico N° 20. Consumo de Potasio.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El mínimo registro del consumo diario de potasio es de 736 miligramos, en el otro extremo 4491 miligramos es el mayor valor, el promedio de este micronutriente es de 1965 miligramos.

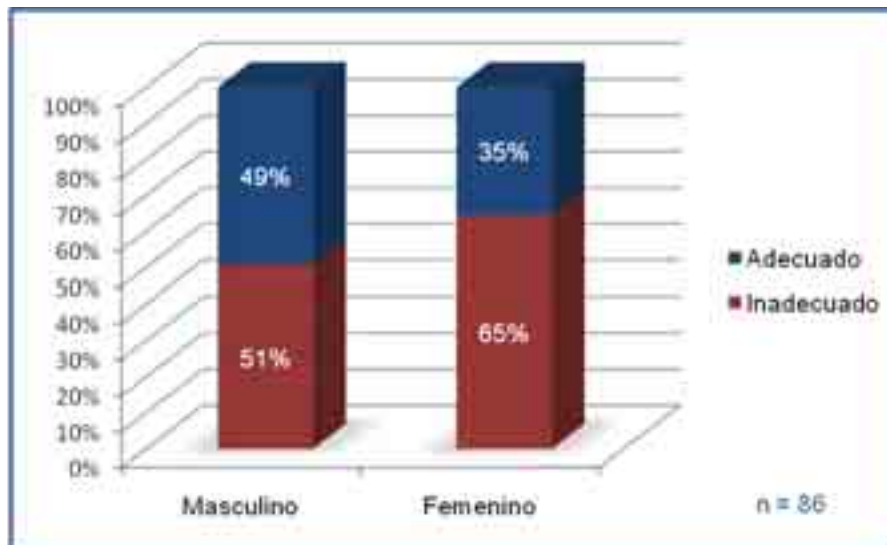
Tabla 6. Consumo de Potasio.

Potasio. n= 86.	
Consumo mínimo	736,82 mg.
Consumo máximo	4491,35 mg.
Promedio	1965,35 mg.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En el sexo masculino el 49% cubre con las recomendaciones diarias del consumo de potasio, en el sexo femenino 35% es la cifra que representa dicha situación.

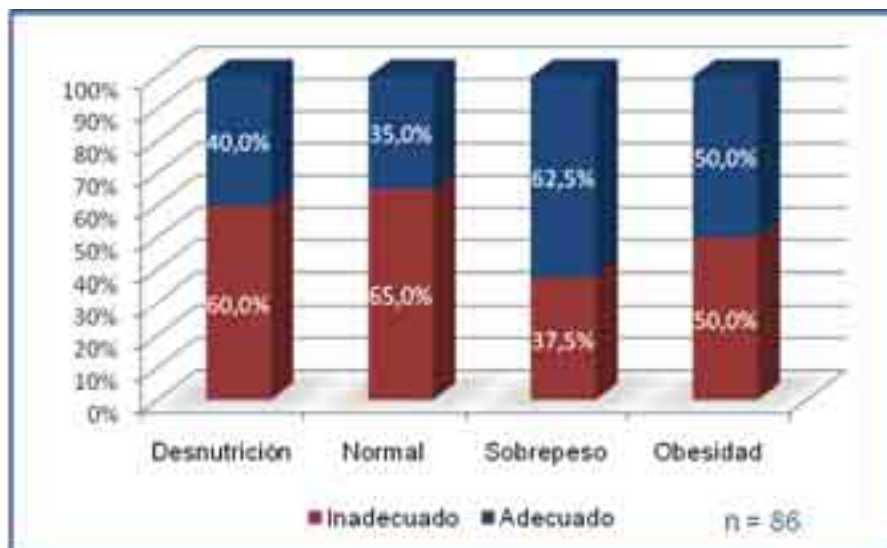
Gráfico N° 21. Consumo de Potasio por sexo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Se observa en el gráfico siguiente que entre las personas catalogadas como desnutridas un 40% cubre con la recomendación de consumo de potasio diario, entre aquellos que tienen un estado nutricional normal el 35% es el que tiene un adecuado consumo de este nutriente, el 62% es el número que representa a los que cubren este mineral teniendo sobrepeso y en los obesos es la mitad.

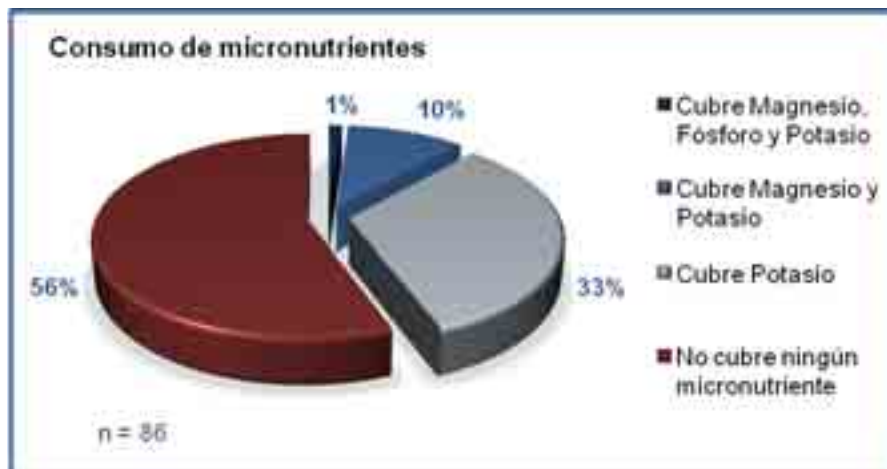
Gráfico N° 22. Consumo de Potasio por estado nutricional.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El 56% del total de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica no cubre la recomendación de consumo diario de ninguno de los tres micronutrientes de interés para esa investigación, el 33% cubre solamente el potasio, un 10% es el que alcanza valores deseables en cuanto al consumo de magnesio y de potasio aunque no así de fósforo, sólo el 1% cubre los tres minerales, se observa que no hay casos en los que se cubra sólo el fósforo o el magnesio como así tampoco en los que la ingesta de magnesio y el fósforo, o fósforo y potasio sean superiores al mínimo esperable sin poder cumplir con el requerimiento del tercer nutriente.

Gráfico N° 23. Consumo de micronutrientes.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La tabla que figura a continuación hace referencia a la cantidad de nutrientes que aporta el grupo de los lácteos, incluyéndose en éste la leche fluida o en polvo, el yogur y los quesos tanto untables como maduros, de esta manera se establece que 8,53 gramos de hidratos de carbono en promedio aportan los lácteos en la dieta de los enfermos con EPOC, también se observa que contribuye este grupo con 8,83 gramos de proteínas, 7,52 gramos de lípidos, 27,57 miligramos de magnesio, 367,29 miligramos de fósforo y 198,29 miligramos de potasio.

Tabla N° 7. Nutrientes aportados por lácteos.

Lácteos. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	8,53 gr.	4,96 %
Proteínas	8,83 gr.	13,32 %
Lípidos	7,52 gr.	14,18 %
Magnesio	27,57 mg.	11,16 %
Fósforo	367,29 mg.	23,16 %
Potasio	198,29 mg.	10,09 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En el caso de los huevos se tiene en cuenta además de su consumo como producto integral el consumo de la yema o de la clara por separado, su aporte de hidratos de carbono es nula, mientras que de proteínas este alimento aporta en promedio entre las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica 2,17 gramos, de grasas 2,06 gramos, de magnesio 2,17 miligramos, de fósforo 26,64 miligramos, y de potasio 37,35 miligramos.

Tabla N° 8. Nutrientes aportados por huevos.

Huevos. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Proteínas	2,17 gr.	3,28 %
Lípidos	2,06 gr.	3,90 %
Magnesio	2,17 mg.	0,88 %
Fósforo	26,64 mg.	1,68 %
Potasio	37,35 mg.	1,90 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El aporte de hidratos de carbono por parte de las carnes es mínimo, en proteínas el valor promedio es de 31,97 gramos, 7,92 son los gramos de grasas que se obtienen de este grupo, por otro lado la cantidad de magnesio, fósforo y potasio son 34,43 miligramos, 468,53 miligramos y 312,78 miligramos respectivamente. En este grupo se tiene en cuenta el consumo de carne vacuna, pollo, pescado, mariscos e hígado, excluyéndose los fiambres, embutidos, hamburguesas y salchichas.

Tabla N° 9. Nutrientes aportados por carnes.

Carnes. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	0,01 gr.	0,01 %
Proteínas	31,97 gr.	48,25 %
Lípidos	7,92 gr.	14,94 %
Magnesio	34,43 mg.	13,93 %
Fósforo	468,53 mg.	29,54 %
Potasio	312,78 mg.	15,91 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El principal aporte de los vegetales A es el del fósforo que llega a 175 miligramos, pero éste no es el único nutriente que se encuentra, los hidratos de carbono otorgan 2,27 gramos en promedio, las proteínas menos de un gramo, el magnesio 14,52 miligramos y el potasio 21,88 miligramos. Se tienen en cuenta dentro de este grupo la espinaca, acelga, lechuga, achicoria, berro, escarola, radicheta, tomate, pepino, brócoli, repollo y coliflor.

Tabla N° 10. Nutrientes aportados por vegetales A.

Vegetales A. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	2,27 gr.	1,32 %
Proteínas	0,67 gr.	1,00 %
Lípidos	0	0
Magnesio	14,52 mg.	5,88 %
Fósforo	174,99 mg.	11,03 %
Potasio	21,88 mg.	1,11 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Alcaucil, chaucha, remolacha, zanahoria y zapallo son, de las hortalizas B, las que contribuyen de manera más eficiente con los nutrientes en cuestión, aportando en promedio todas ellas 6,55 gramos de hidratos de carbono, menos de un gramo de proteína, casi 20 miligramos de magnesio, 122,91 miligramos de fósforo y 247,35 miligramos de potasio.

Tabla N° 11. Nutrientes aportados por vegetales B.

Vegetales B. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	6,55 gr.	3,81 %
Proteínas	0,82 gr.	1,24 %
Lípidos	0	0
Magnesio	19,91 mg.	8,06 %
Fósforo	122,91 mg.	7,75 %
Potasio	247,35 mg.	12,59 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En vegetales C se incluyen papa y batata, entre éstos se contribuye en una dieta promedio de una persona con EPOC con más de 10 gramos de hidratos de carbono, poco más de un gramo de proteínas, no aporta lípidos, pero si lo hace en magnesio, fósforo y potasio con 10,14 miligramos, 109,44 miligramos y 89,95 miligramos respectivamente.

Tabla N° 12. Nutrientes aportados por vegetales C.

Vegetales C. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	10,68 gr.	6,21 %
Proteínas	1,07 gr.	1,61 %
Lípidos	0	0
Magnesio	10,14 mg.	4,11 %
Fósforo	109,44 mg.	6,90 %
Potasio	89,95 mg.	4,58 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Las frutas que interesan por su aporte nutricional y la habitualidad de su consumo en esta población son banana, damasco, kiwi, ciruela, durazno, melón, sandía, pomelo, higo, uva, cereza, mandarina, manzana y frutas desecadas, es un grupo muy importante en lo que respecta sobre todo al promedio de aporte de potasio siendo de 342,24 miligramos, también de magnesio con 26,79 miligramos, además otorga este grupo 17,51 gramos de hidratos de carbono, 1,64 gramos de proteínas, 0,01 gramos de lípidos y 30,54 miligramos de fósforo.

Tabla N° 13. Nutrientes aportados por frutas.

Frutas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	17,51 gr.	10,19 %
Proteínas	1,64 gr.	2,48 %
Lípidos	0,01 gr.	0,01 %
Magnesio	26,79 mg.	10,85 %
Fósforo	30,54 mg.	1,93 %
Potasio	342,24 mg.	17,41 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Es baja la cantidad de nutrientes que, en promedio, se ingieren por medio de las frutas secas, siendo en los seis nutrientes menor al 1% la proporción sobre el total.

Tabla N° 14. Nutrientes aportados por Frutas secas

Frutas secas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	0,06 gr.	0,04 %
Proteínas	0,18 gr.	0,27 %
Lípidos	0,52 gr.	0,97 %
Magnesio	1,45 mg.	0,59 %
Fósforo	3,84 mg.	0,24 %
Potasio	5,41 mg.	0,28 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El promedio del aporte de nutrientes de las pastas, el arroz, los copos de cereales, la avena, el salvado de trigo y el germen de trigo se engloba en la siguiente tabla, se observa su contribución a los hidratos de carbono totales con 37 gramos, el aporte proteico es considerable siendo de 6,5 gramos, el valor que corresponde a los lípidos es menor a un gramo, el magnesio alcanza 30,24 miligramos, el fósforo 94,94 miligramos y potasio 126,88 miligramos.

Tabla N° 15. Nutrientes aportados por pastas y cereales.

Pastas y cereales. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	36,87 gr.	21,45 %
Proteínas	6,50 gr.	9,81 %
Lípidos	0,63 gr.	1,19 %
Magnesio	30,24 mg.	12,24 %
Fósforo	94,94 mg.	5,99 %
Potasio	126,88 mg.	6,46 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Debido a su bajo consumo, las legumbres aportan en promedio poca cantidad de macronutrientes, en los micronutrientes lo hacen con 7,10 miligramos de magnesio, 19 miligramos de fósforo y 57,46 miligramos de potasio.

Tabla N° 16. Nutrientes aportados por Legumbres.

Legumbres. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	1,90 gr.	1,11 %
Proteínas	1,17 gr.	1,77 %
Lípidos	0,39 gr.	0,73 %
Magnesio	7,10 mg.	2,87 %
Fósforo	19,03 mg.	1,20 %
Potasio	57,46 mg.	2,92 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Tanto el promedio de aporte de nutrientes del pan blanco como así también del integral, de las galletitas de agua y de las galletitas dulces se engloban en la tabla que figura a continuación donde se observa que los hidratos de carbono de este grupo llegan a aportar 46,49 gramos, las proteínas 7,64 gramos, los lípidos 1,73 gramos, el magnesio 24,81 miligramos, el fósforo 85,13 miligramos y el potasio 102,95 miligramos.

Tabla N° 17. Nutrientes aportados por pan y galletitas.

Pan y galletitas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	46,49 gr.	27,05 %
Proteínas	7,64 gr.	11,53 %
Lípidos	1,73 gr.	3,27 %
Magnesio	24,81 mg.	10,04 %
Fósforo	85,13 mg.	5,37 %
Potasio	102,95 mg.	5,24 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Cuando se analiza el aporte en promedio de nutrientes por parte del azúcar, dulce de leche, mermeladas, caramelos y chocolates se ve que los principales son, sin lugar a dudas, los carbohidratos con 21,23 gramos, del resto de los nutrientes las proteínas contribuyen con 0,41 gramos, los lípidos lo hacen con 1,28 gramos, el magnesio con 3,56 miligramos, el fósforo con 14,32 miligramos y el potasio con 28 miligramos.

Tabla N° 18. Nutrientes aportados por azúcar, dulces y golosinas.

Azúcar, dulces y golosinas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	21,23 gr.	12,35 %
Proteínas	0,41 gr.	0,62 %
Lípidos	1,28 gr.	2,42 %
Magnesio	3,56 mg.	1,44 %
Fósforo	14,32 mg.	0,90 %
Potasio	27,99 mg.	1,42 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El aceite, la mayonesa y la manteca son agrupados en la tabla N° 19 como cuerpos grasos, de ella se puede interpretar que el aporte diario de lípidos, en promedio, es de 26,39 gramos en la alimentación de una persona con EPOC, el resto de los nutrimentos no alcanza el 1% en proporción con el total del mismo nutriente.

Tabla N° 19. Nutrientes aportados por cuerpos grasos.

Cuerpos grasos. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	0,21 gr.	0,12 %
Proteínas	0,03 gr.	0,05 %
Lípidos	26,39 gr.	49,80 %
Magnesio	0,17 mg.	0,07 %
Fósforo	1,40 mg.	0,09 %
Potasio	0,56 mg.	0,03 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El consumo de hamburguesas y salchichas hace incorporar por día un promedio de 0,08 gramos de hidratos de carbono, 1,43 gramos de proteínas, 1,70 gramos de grasas, 0,8 miligramos de magnesio, 22,31 miligramos de fósforo y 14,37 miligramos de potasio a la persona con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tabla N° 20. Nutrientes aportados por hamburguesas y salchichas.

Hamburguesas y salchichas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	0,08 gr.	0,05 %
Proteínas	1,43 gr.	2,15 %
Lípidos	1,70 gr.	3,20 %
Magnesio	0,80 mg.	0,32 %
Fósforo	22,31 mg.	1,41 %
Potasio	14,37 mg.	0,73 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Las papas fritas, chizitos y palitos son abarcados por el término snacks, su aporte de nutrientes es muy bajo, de hecho, este tipo de alimentos no llega a cubrir al 1% sobre el total con ninguno de sus nutrimentos.

Tabla N° 21. Nutrientes aportados por snacks.

Snacks. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	0,25 gr.	0,15 %
Proteínas	0,10 gr.	0,16 %
Lípidos	0,33 gr.	0,62 %
Magnesio	0,28 mg.	0,11 %
Fósforo	1,77 mg.	0,11 %
Potasio	0,93 mg.	0,05 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Al mencionar los nutrientes que aportan, en promedio, las facturas en un día en la alimentación de las personas con EPOC, se puede asegurar que aumenta el total de hidratos de carbono 6,31 gramos, el de proteínas un gramo, de lípidos 2,53 gramos y de magnesio 1,96 miligramos, en lo que respecta a fósforo y potasio no se encuentran valores significantes.

Tabla N° 22. Nutrientes aportados por facturas.

Facturas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	6,31 gr.	3,67 %
Proteínas	0,98 gr.	1,48 %
Lípidos	2,53 gr.	4,77 %
Magnesio	1,96 mg.	0,80 %
Fósforo	8,84 mg.	0,56 %
Potasio	13,47 mg.	0,69 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Las bebidas gaseosas, jugos, vinos y cerveza no aportan grandes cantidades de proteínas y lípidos en la dieta de las personas con afección pulmonar, pero sí lo hacen en hidratos de carbono cubriendo 12,89 gramos, en magnesio 24,03 miligramos, en fósforo 34,16 miligramos y en potasio 259,18 miligramos.

Tabla N° 23. Nutrientes aportados por bebidas.

Bebidas. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Hidratos de carbono	12,89 gr.	7,50 %
Proteínas	0,65 gr.	0,99 %
Lípidos	0	0
Magnesio	24,03 mg.	9,73 %
Fósforo	34,16 mg.	2,15 %
Potasio	259,18 mg.	13,19 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

En las sales bajas en sodio se reemplaza el rol que cumple el cloruro de sodio por sales de magnesio o potasio, es así que se obtienen valores mayores a 106 miligramos en el potasio que aporta en promedio en esta población, y en magnesio una cifra de 17,12 miligramos.

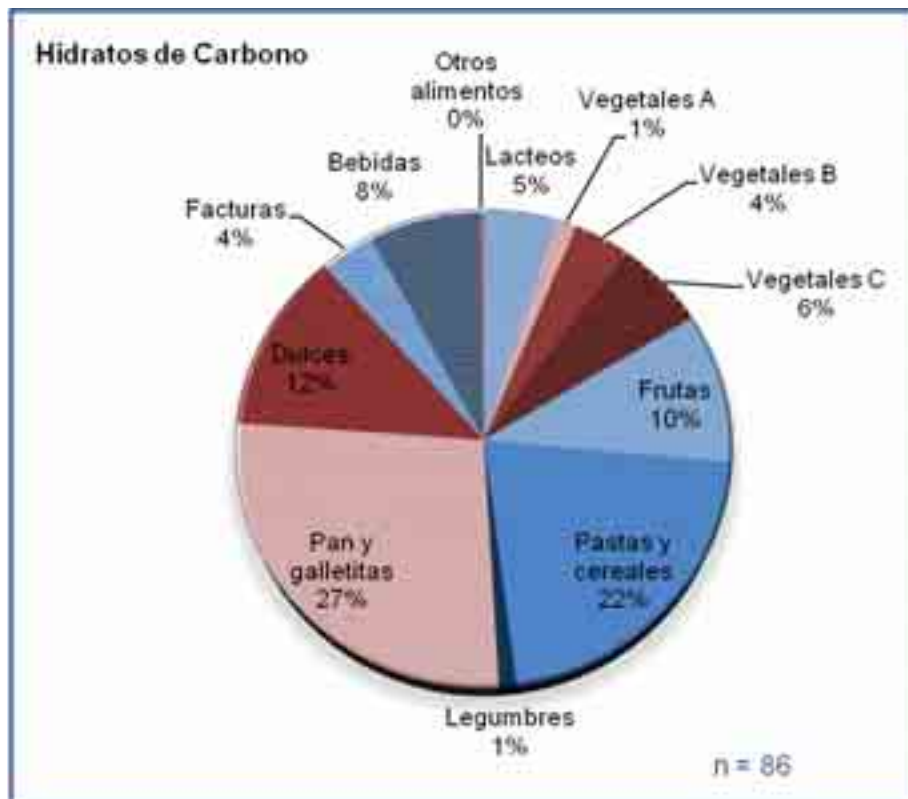
Tabla N° 24. Nutrientes aportados por sal baja en sodio.

Sal baja en sodio. n= 86		
Nutriente	Promedio de aporte	Proporción sobre el total de nutriente
Magnesio	17,12 mg.	6,93 %
Fósforo	0	0
Potasio	106,31 mg.	5,41 %

Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La distribución de los carbohidratos que consume una persona con EPOC se grafica a continuación, donde se hace visible que el 27% de ellos es aportado por pan y galletitas, otra gran parte es proporcionada por el grupo de pastas y cereales llegando a un 22%, luego los azúcares, dulces y golosinas cubren un 12% sobre el total, seguidos por las frutas con 10%, luego las bebidas con 8%, los vegetales C con 6% del total y los lácteos con 5%, con porcentajes menores se encuentran completando las facturas, los vegetales A y B y las legumbres.

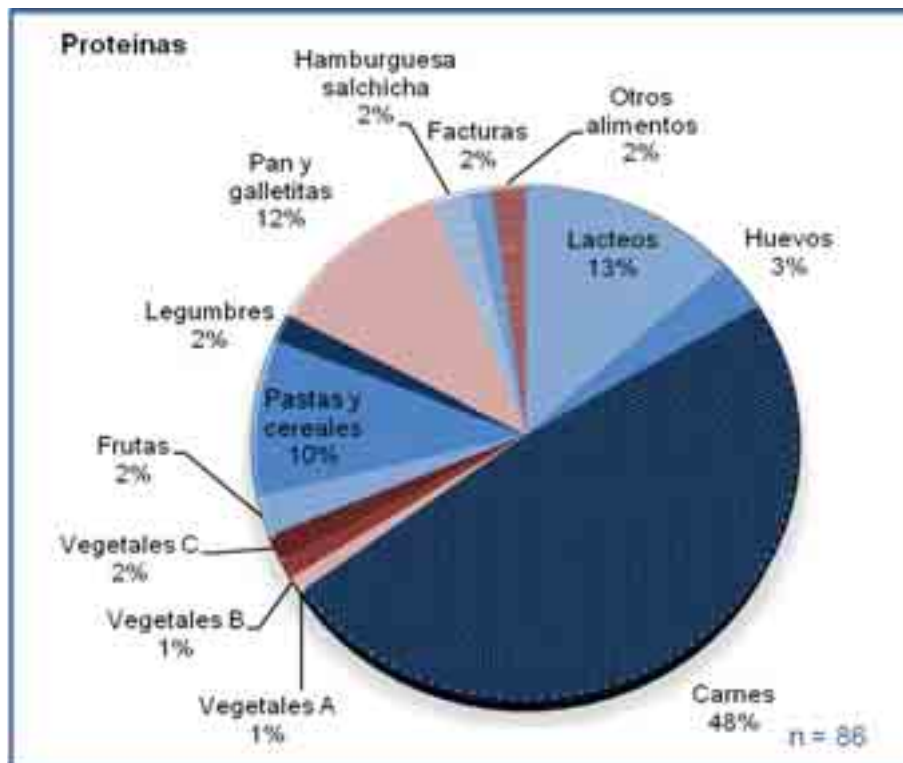
Gráfico N° 24. Aporte de Hidratos de Carbono.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Las carnes representan el 48% de las proteínas totales aportadas en un día por un enfermo pulmonar, los lácteos hacen lo propio con 13%, luego el pan y galletitas llegan a reunir un 12%, el grupo de las pastas y cereales contribuye con un 10%, el resto de los alimentos completa la totalidad, en orden descendente se pueden mencionar los huevos, los vegetales C, las frutas, legumbres, facturas, hamburguesas y salchichas, vegetales A y B y otros alimentos que desagrupados no llegarían a cubrir el 1%, pero juntos alcanzan el 2%.

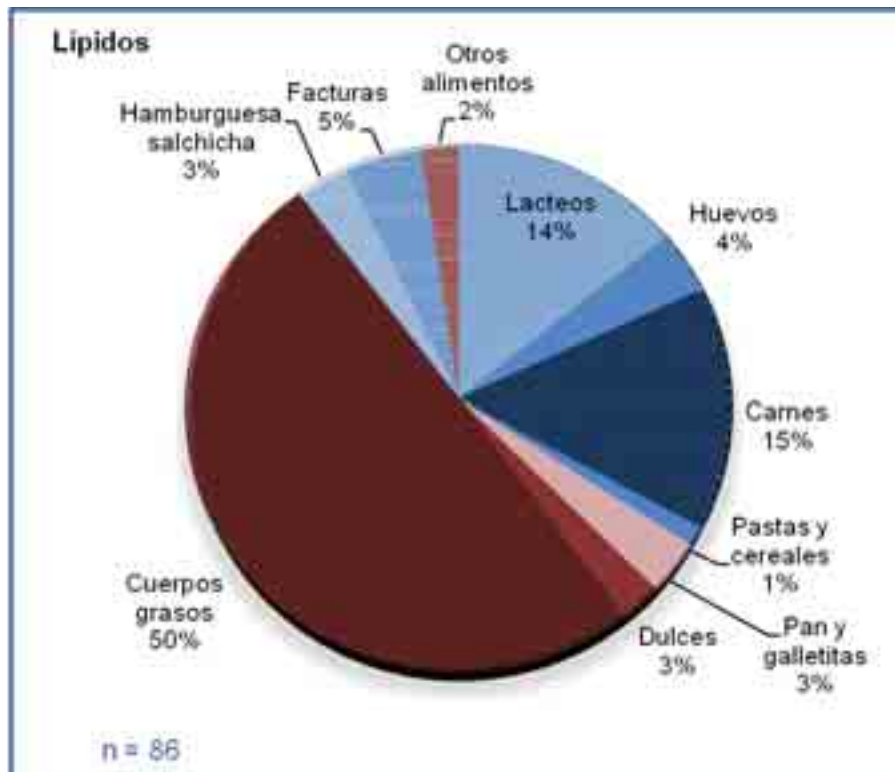
Gráfico N° 25. Aporte de Proteínas.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La mitad del aporte de lípidos en esta población es otorgada por el grupo de cuerpos grasos, un 15% por carnes, un 14% por lácteos, un 5% por facturas y un 4% por huevos, el resto se cubre con el grupo de hamburguesas y salchichas, el de pastas y cereales, el de pan y galletitas, el de dulces y otros alimentos.

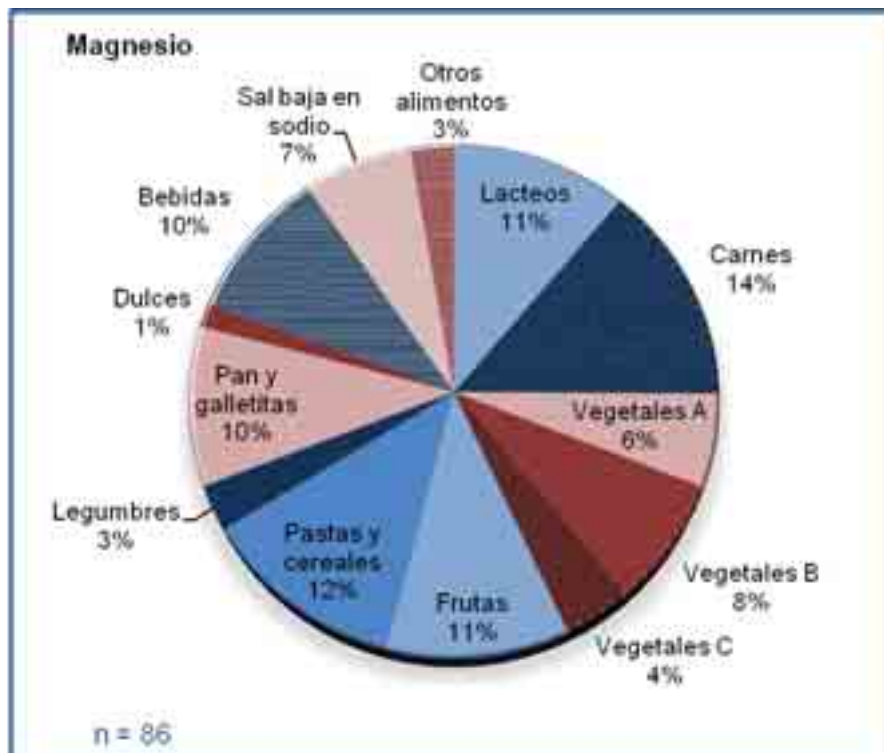
Gráfico N° 26. Aporte de Lípidos.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El Magnesio en una dieta promedio de la persona con EPOC se distribuye entre los alimentos de la forma que se muestra en el gráfico N° 27, se desprende del mismo que los grupos que más cantidad de este mineral aportan son el de las carnes y el de pastas y cereales con 14 y 12% del total respectivamente, las frutas lo siguen con un 11% al igual que los lácteos, luego 10% lo aporta el grupo del pan y las galletitas y la misma proporción se obtiene mediante las bebidas, con menores porcentajes siguen los vegetales B, la sal baja en sodio, vegetales A, vegetales C, legumbres y dulces, en conjunto todos los alimentos que se excluyen de estas categorías reúnen el 3% del magnesio total.

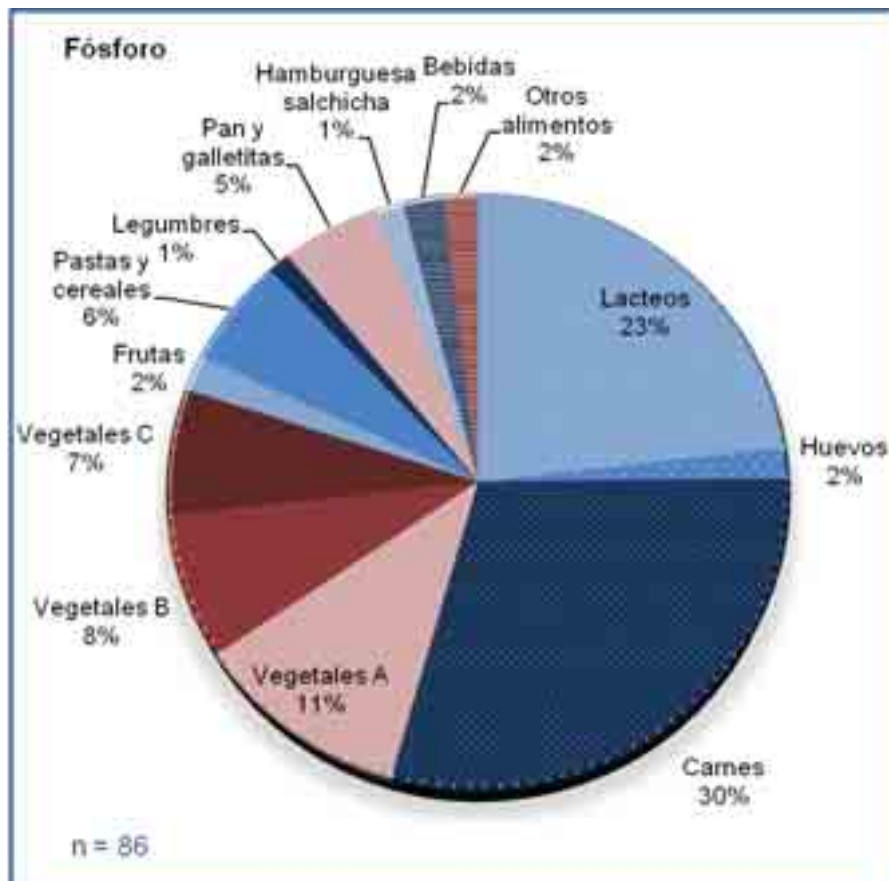
Gráfico N° 27. Aporte de Magnesio.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

La carne representa el 30% del fósforo dietario total en esta población, los lácteos aportan un 23% y los vegetales A un 11%, un 8 y 7% del fósforo que consume una persona con enfermedad pulmonar obstructiva crónica proviene de los vegetales B y C respectivamente, 6% de pastas y cereales, 5% de pan y galletitas, con valores aún menores se encuentran las bebidas, los huevos, las frutas, las legumbres y el grupo de hamburguesas y salchichas. Un 2% es otorgado por otros alimentos menos relevantes en el consumo de fósforo.

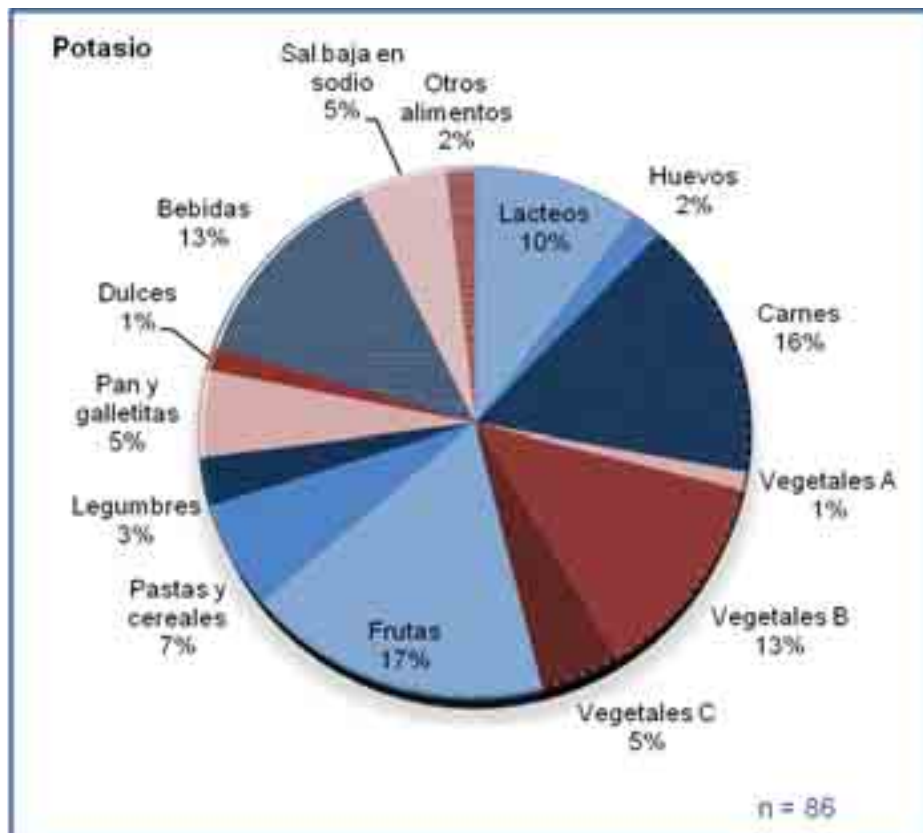
Gráfico N° 28. Aporte de Fósforo.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

El potasio en la alimentación de los enfermos pulmonares se reparte entre los alimentos de la manera en que se grafica a continuación, se observa que los lácteos aportan el 10% del total del consumo diario de este mineral, los huevos lo hacen con un 2%, las carnes con 16%, los vegetales A, B, y C otorgan 1, 13 y 5% en dicho orden, las frutas 17%, el grupo de pastas y cereales 7%, las legumbres 3%, el pan y galletitas 5%, azúcar, dulces y golosinas alcanzan el 1%, las bebidas 13%, la sal baja en sodio 5% y otros alimentos se llevan un 2%.

Gráfico N° 29. Aporte de Potasio.



Fuente: Elaboración propia en base a los datos recolectados.

Conclusiones



Al analizar los datos reunidos se obtienen como conclusiones que la EPOC es una enfermedad que afecta principalmente a adultos mayores, coincidiendo con la Organización Mundial de la Salud que afirma que generalmente se diagnostica en personas de 40 años o más y especialmente en hombres. La sigla EPOC se utiliza para englobar otros términos que hacen referencia a enfermedades más específicas, sin embargo se prefiere la utilización de esta denominación ya que ellas se dan siempre acompañadas, la bronquitis crónica predomina en la mayoría de los casos sobre el enfisema pulmonar, esta supremacía se presenta de manera más acentuada entre las mujeres, tendiendo a emparejarse cuando se analizan los hombres. El nivel académico más repetido entre estas personas es el primario completo, la distribución por institución a la que asisten para atender su enfermedad es pareja, 37% se atiende en Hospital Público, 34% en un Centro de Consultorios Médicos y 29% en un Instituto Médico.

Mantener un buen estado nutricional es de suma importancia en enfermedades crónicas y más aún si se trata de una patología que afecta a la respiración, debido a dos grandes motivos, uno tiene que ver con la disminución de la calidad de vida que se produce por una menor capacidad de trabajo de los músculos que intervienen en la respiración debido al esfuerzo extra y voluntario que la persona debe realizar para cubrir esa disfunción, y el otro es el rechazo a alimentarse por miedo a aspiraciones o por evitar una supuesta crisis respiratoria en el momento posterior a una comida copiosa, no es muy lejano el valor propuesto por Torresani, M. quien afirma que la desnutrición es del 40% en esta población, según los datos recolectados el 23% tiene algún grado de desnutrición, este estudio concuerda con lo formulado por Harrison, T, donde explica que esta depleción nutricional es común entre las personas que padecen enfisema pulmonar y, por otro lado, el exceso de peso suele ser una característica en aquellos que tienen bronquitis crónica como patrón dominante de la enfermedad, esto también es un problema si se tiene en cuenta que la grasa acumulada entre los órganos limita de cierta forma la capacidad elástica del pulmón y el diafragma tampoco tiene la misma capacidad de expandir el volumen torácico que en una persona con un estado nutricional normal, además de un mayor esfuerzo para desplazarse llegando a agitarse de manera más rápida y, por consiguiente, de forma más peligrosa. Generalmente un mal estado de nutrición se acompaña por un consumo inadecuado de minerales, los cuales son compuestos necesarios para mantener un estado fisiológico adecuado del organismo y no son sintetizados por éste, por lo que su aporte exógeno en los alimentos es esencial, ya sea en su forma

definitiva o como precursores transformables.¹ Si se compara entre ambos sexos el estado nutricional, no se obtienen diferencias significativas, pero sí se puede acreditar una responsabilidad, además del patrón dominante de la enfermedad como se menciona anteriormente, al tiempo que lleva de evolución la EPOC y a la edad del enfermo.

Una gran parte de la población tiene esta enfermedad crónica desde hace menos de diez años, esto se debe en parte a que su detección generalmente se da en edades avanzadas y por otro lado en que es una enfermedad que si no se controla y se sigue de una manera oportuna termina produciendo serios problemas de salud comprometiendo su vida.

Aun sabiendo que el tabaco es el principal causante de EPOC y que es el principal hábito a abandonar cuando se desea mejorar la calidad de vida y extender la expectativa de vida, una parte considerable de la población sigue fumando, obviando la cantidad de tabaco que consume cada individuo se observa que esa cifra es equivalente al 28%, 15% representa a personas que nunca fumaron, por lo menos, durante seis meses a lo largo de su vida por lo que no se puede responsabilizar, en este caso, al cigarrillo en el desarrollo de su enfermedad, en casos excepcionales el asma mal controlado deriva a una EPOC, en otros casos, también poco comunes, se encuentran causas que tienen que ver con el trabajo que haya ejercido la persona a lo largo de su vida, donde se puede mencionar, por ejemplo, personal de fábricas de amianto o gente que ha trabajado en lugares donde se inhalan constantemente partículas volátiles que puedan dañar a los alveolos pulmonares o las vías respiratorias o humo sea del tabaco, considerados como fumadores pasivos, o de una combustión diferente, además de una causa congénita denominado déficit de alfa-1 antitripsina que es responsable de los casos donde la EPOC se presenta en edades relativamente tempranas.

Del consumo de macronutrientes se desprende mediante una fórmula el cociente respiratorio de la dieta que arroja valores entre 0,7 y 1,² siendo beneficioso para estas personas un número que se acerque al límite inferior, de lo establecido como ideal no se registran datos, y aunque más de la mitad de las personas registran valores normales, una gran parte tiene un cociente elevado que implica un perjuicio para la salud de estas personas por presentar dificultad al espirar. De esta manera se

¹ Ballesteros Pomer, M, "Déficit nutricionales carenciales", 2004, en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/endocrinologia-nutricion-12/deficit-nutricionales-carenciales-13060922-curso-nutricion-posgraduados-2004>

² El cociente respiratorio de la dieta se obtiene después de sumar la cantidad de gramos de cada macronutriente después de haberlo multiplicado por su respectivo valor constante, siendo éste 1 para hidratos de carbono, 0,8 para las proteínas y 0,7 para las grasas, al valor obtenido se lo divide por la suma de la cantidad en gramos de estos tres nutrimentos.

comprueba como verdadera la hipótesis que plantea que la dieta de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica presenta un cociente respiratorio elevado, se observa una media de 0,89, al comparar los cocientes respiratorios de los enfermos por los distintos patrones dominantes de la enfermedad, se ve que no existe una diferencia significativa, siendo en los casos de enfisema el mismo promedio que en los casos de bronquitis crónica, dicho cociente es siempre normal cuando el estado nutricional arroja como diagnóstico obesidad, en el resto de las clasificaciones ronda el 50% la prevalencia de un cociente alto.

Indiscutiblemente la hipótesis que afirma que la ingesta diaria de fósforo es insuficiente en la mayor parte de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica también es aceptada ya que se demuestra que solamente el 1% de los enfermos llega a cubrir las recomendaciones que se establecen para este mineral, su consumo adecuado sólo se presenta en casos de sobrepeso. Con el magnesio ocurre que en la gran mayoría de los casos, al igual que en el fósforo, es deficiente su aporte, encontrándose en la obesidad siempre un consumo inadecuado. El potasio al ser más fácil de cubrir no se observan proporciones tan marcadas pero sigue siendo deficiente en la mayoría de los casos, discriminando por estado nutricional se observa una mayor proporción de personas que lo cubren teniendo sobrepeso u obesidad sobre aquellos individuos con desnutrición o estado nutricional normal. Vale destacar también que el 56% de los pacientes con EPOC no supera el valor establecido como recomendado en ninguno de estos tres nutrientes.

El alto consumo de pastas, cereales, pan y galletitas en esta población determina de una manera el origen del alto cociente respiratorio de la dieta, estos alimentos en conjunto representan prácticamente la mitad de los hidratos de carbono que consumen, del volumen de proteínas se llevan casi todo el caudal entre las carnes, los lácteos, pan, galletitas, pastas y cereales, y los principales aportantes de lípidos son los cuerpos grasos.

De los minerales que interesan en esta tesis empezamos por mencionar el magnesio, los alimentos ricos en este, como frutas secas, legumbres, pastas y cereales cubren un 16% del total de magnesio que se consume en un día, de los que tienen una cantidad considerable de fósforo como lo son las carnes y los vegetales A cubren un 41%, teniendo en cuenta la cantidad que poseen las legumbres y que cubren sólo el 1% del total se deduce por consiguiente que su consumo es muy bajo, también se refleja en la proporción de potasio que aporta por día este grupo de alimentos que siendo una buena fuente de este nutriente contribuye con sólo un 3%, el consumo de frutas es también deficiente permitiendo de esta manera que no se cubra el potasio en el 56% de las personas con EPOC.

Es importante que el Licenciado en Nutrición desde sus conocimientos haga hincapié en lo que respecta a la relevante importancia que tiene un buen estado nutricional y los perjuicios que conlleva un estado de desnutrición o sobrepeso, por un lado es sabido que la EPOC acompañada por desnutrición aumenta sus niveles de mortalidad y disminuye los de supervivencia por inducir cambios en el organismo, tanto somáticos como metabólicos, primordialmente debilitando los músculos esqueléticos donde se incluyen aquellos que participan en la respiración, por el otro extremo, un peso mayor al que corresponde a cada enfermo no lo beneficia en lo más mínimo y hasta lo perjudica comprimiendo los pulmones y las vías respiratorias sin dejar expresar a estos su máximo potencial y aumentando la sensibilidad al ejercicio físico por parte de la persona. El consumo de alimentos ricos en magnesio, fósforo y potasio favorece a la capacidad de contracción de los músculos de la respiración. En último lugar, y no por orden jerárquico, el cociente respiratorio de la dieta es otro aspecto que el Licenciado en Nutrición debe tener en cuenta, éste no debe ser mayor a 0,9, siendo lo ideal un valor inferior a 0,8, ya que de esta forma se facilita el proceso de respiración por producirse menos dióxido de carbono en el metabolismo de los nutrientes, esto se logra disminuyendo la proporción de hidratos de carbono y aumentando la de proteínas y sobre todo de lípidos.

Bibliografía



Bibliografía.

- Aquiles CP., *“Psicología gerontológica y geriatría”*, primera edición, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 1996.
- Arenas Márquez, Humberto; Anaya Prado, Roberto, *“Nutrición enteral y parenteral”*, primera edición en español, México, Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2007.
- Brown, Judith E., *“Nutrición en las diferentes etapas de la vida”*, segunda edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2006.
- Cherniak, Reuben M; Cherniak, Louis. *“Respiración normal y patológica”*, España, Editorial Toray, 1963.
- De Moro, Elmo R.; *“Bronquitis”*, Mar del Plata, Editorial La Binca S.A., 1983.
- Fishman, Alfred P., *“Tratado de neumología”*, edición en español, España, Editorial Doyma, 1983.
- Gil, Ángel, *“Tratado de nutrición”*, segunda edición, Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2010.
- Harrison, Tinsley R, et al., *“Principios de medicina interna”*, decimoséptima edición, Madrid, Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, 2009.
- Kendall, Florence P; et al., *“Músculos, pruebas funcionales, postura y dolor”*, quinta edición en español, Madrid, Editorial Marban Libros, 2007.
- Kesten, S; Chapman, KR., *“Physician perceptions and management of COPD”*. Editorial Chest, 1993.
- Lehninger, Albert L., *“Bioquímica, las bases moleculares de la estructura y función celular”*, segunda edición en español, Barcelona, Editorial Ediciones Omega, 1995.
- Mahan, Kathleen L; Arlin, Marian T., *“Krause Nutrición y Dietoterapia”*, octava edición, México D.F.; Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 1995.
- Reid, L., *“The pathology of emphysema”*, Londres, Editorial Lloyd-Luque, 1967.
- Roggiero, Eduardo A; Di Sanzo, Mónica A., *“Desnutrición infantil. Fisiopatología, clínica y tratamiento dietoterápico”*, Rosario, Argentina, Editorial Corpus, 2007.
- Rombeau, John L; Rolandelli, Rolando H, *“Nutrición clínica, nutrición parenteral”*, tercera edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill, 2002.

- ⋄ Serra Gabriel, María R; Díaz Pettit, Josefina; De Sandre Carril, María L., *"Fisioterapia en neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular"*, Barcelona, Editorial Masson, 2005.
- ⋄ Shils, Maurice E., *"Nutrición en Salud y Enfermedad"*, volumen II, novena edición, México D.F.; Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, 2002.
- ⋄ Sueiro Bendito, A., "Exacerbación, pronóstico y riesgo de mortalidad en la EPOC", *Revista de Patología Respiratoria*, volumen 8, número 2, España, 2005.
- ⋄ Torresani, M. Elena; Somoza M. Inés, *"Lineamientos para el cuidado nutricional"*, 2º Edición, Buenos Aires, Argentina, Editorial Eudeba, 2005.
- ⋄ Wardlaw, Gordon M; Hampl, Jeffrey S; Disilvestro Robert A., *"Perspectivas en Nutrición"*, sexta edición, México D.F., Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2004, P. 707.
- ⋄ West, John B., *"Fisiología respiratoria"*, primera edición, Buenos Aires; Editorial Médica Panamericana, 1977.
- ⋄ Williams, Peter L; Warnick, Roger, *"Gray Anatomía"*, trigésimosexta edición, Madrid, Editorial Livingstone, 1996.
- ⋄ Zapatero Domínguez, J., *"Avances en neumonología"*, tomo 1, Editorial Garci, Madrid, 1974.

Sitios de la web consultados.

- ⦿ Agustí, A.; Sauleda, J.; Morlá, M.; Miralles, C.; Busquets, X., *“Disfunción muscular esquelética de la EPOC. Mecanismos celulares”*, 2001, en: http://www.elsevier.es/bronco/ctl_servlet?_f=40&ident=12004511.
- ⦿ Alonso, B; Navarro Esteva, J., *“Insuficiencia cardíaca y enfermedad pulmonar obstructiva crónica”*, 2005, en: <http://imedpub.com/ojs/index.php/archmed/article/viewFile/92/102>
- ⦿ Álvares Sala, J.L., et al., *“Recomendaciones para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica”*, 2001, en: http://www.elsevier.es/bronco/ctl_servlet?_f=40&ident=13017451
- ⦿ Arenas Márquez, Humberto Álvares Sala, J.L., et al., *“Recomendaciones para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica”*, 2001, en: http://www.elsevier.es/bronco/ctl_servlet?_f=40&ident=13017451
- ⦿ Ballesteros Pomer, M, *“Déficit nutricionales carenciales”*, 2004, en: <http://www.elsevier.es/es/revistas/endocrinologia-nutricion-12/deficit-nutricionales-carenciales-13060922-curso-nutricion-posgraduados-2004>
- ⦿ Barberá, J; Cosío, M., *“Enfermedad pulmonar obstructiva crónica”*, 2001, en: <http://www.uib.es/congres/fr/MQII-06-07/epoc.doc>.
- ⦿ Colmenero Ruiz , M; et al., *“Conceptos actuales en la fisiopatología, monitorización y resolución del edema pulmonar”*, 2006, en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B94SB-4V74P2Y-3&_user=10&_coverDate=10%2F31%2F2006&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1570789823&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=98965475b40e547bc5212851a7506057&searchtype=a
- ⦿ Díaz, Juan; Ainhoa Serrano, Lázaro; Mesejo Arizmendi, Alfonso, *“Aspectos nutricionales de la patología pulmonar”*, 2008, en: http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/029_02_num03_08.pdf
- ⦿ Gea, J; Orozco-Levi, M; Barreiro, E., *“Particularidades fisiopatológicas de las alteraciones musculares en el paciente con EPOC”*, 2006, en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s3/art08.pdf>
- ⦿ Gómez Ramos, M; González Valverde, F; C. Sánchez Álvarez, C., *“Estudio del estado nutricional en la población anciana hospitalizada”*, 2005, en: http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/042005/42005_original7.pdf
- ⦿ Gray Donald, K; et al., *“Postprandial dyspnea and malnutrition in patients with chronic obstructive pulmonary disease”*, 1998, en: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=2269272>.

- ⊙ Jaén Díaz, José I. “*Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica*”, 2000, en: http://sescam.jccm.es/web1/profesionales/farmacia/usoRacional/documentos/I_1_ENFERMEDAD_PULMONAR_OBSTRUCTIVA_CRONICA.pdf
- ⊙ Jaume Sauleda, Roig, “*Tratamiento endoscópico del enfisema*”, 2006, en: <http://external.doyma.es/pdf/6/6v42nSupl.2a13097279pdf001.pdf>
- ⊙ Lisboa, Carmen B; Borzone, Gisela T; Díaz, Orlando P, “*Hiperinflación pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Importancia funcional y clínica*”, 2006, en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-73482004000100002&script=sci_arttext&tIng=e
- ⊙ López Martínez, J; et al., “*Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria*”, 2005, en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112005000500008&script=sci_arttext&tIng=es
- ⊙ Mías, C; et al., “*Evaluación del estado nutricional de los pacientes mayores atendidos en una unidad de hospitalización a domicilio*”, 2003, en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112003000100002&script=sci_arttext&tIng=en
- ⊙ Montemayor, T., “*Normativa sobre diagnóstico y tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica*”, 1996, en: http://separ.es/doc/publicaciones/normativa/normativa_11_1996_Montemayor_Normativa_SEPAR.pdf
- ⊙ Montemayor, T; Ortega, F., “*Estrategias de entrenamiento muscular en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. ¿Entrenamiento de resistencia, de fuerza o combinado?*”, 2001, en: http://www.doyma.es/bronco/ctl_servlet?_f=40&ident=13017452
- ⊙ Moreno Bolton, Rodrigo, “*Fisiopatología de la obstrucción bronquial difusa*”, 1995, en: http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Boletin/html/asma/4_2.html
- ⊙ Página oficial de la Organización Mundial de la Salud. En: <http://www.who.int>
- ⊙ Pascual, José M; et al., “*Alteraciones nutricionales en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada*”, 1996, en: <http://lbe.uab.es/vm/upf/bio2/vm/epoc.pdf>
- ⊙ Penin, Susana, “*EPOC*”, 2009, en: <http://www.fisterra.com/guias2/epoc.asp>
- ⊙ Rabinovich, Roberto A; Roncoroni, Aquiles J., “*Hipoxia posthiperventilación*”, 1999, en: <http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol59-99/1/hipoxiaposth.htm>
- ⊙ Soca, Pedro E; Peña, Aluett N., “*Consecuencias de la obesidad*”, 2009, en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v20n4/aci061009.pdf>

- ∴ Soler, J., “Prevalencia de la desnutrición en pacientes ambulatorios con enfermedad pulmonar obstructiva crónica estable”, 2003, en: http://www.doyma.es/revistas/ctl_servlet?_f=7064&ip=66.249.71.3&articuloid=13061434
- ∴ Vázquez, Lázaro; Rodríguez Miranda, Adelaida, “Evaluación nutricional de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un área de salud del Municipio Cerro”, 2001, en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v40n4/med03401.pdf>

Anexos



Anexo 1.

Fórmula para determinar el cociente respiratorio de la dieta:

$$\frac{HC + (Pr \times 0,8) + (Gr \times 0,7)}{HC + Pr + Li}$$

Referencias:

HC = Gramos de hidratos de carbono aportados en un día.

Pr = Gramos de proteínas aportados en un día.

Li = Gramos de Lípidos aportados en un día.

Anexo 2.

Prueba T para dos muestras independientes.

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -0,01; 0,01 [
Diferencia	0,00
t (Valor observado)	0,67
t (Valor crítico)	1,99
GDL	84
p-valor (bilateral)	0,50
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias no es significativamente diferente de 0.

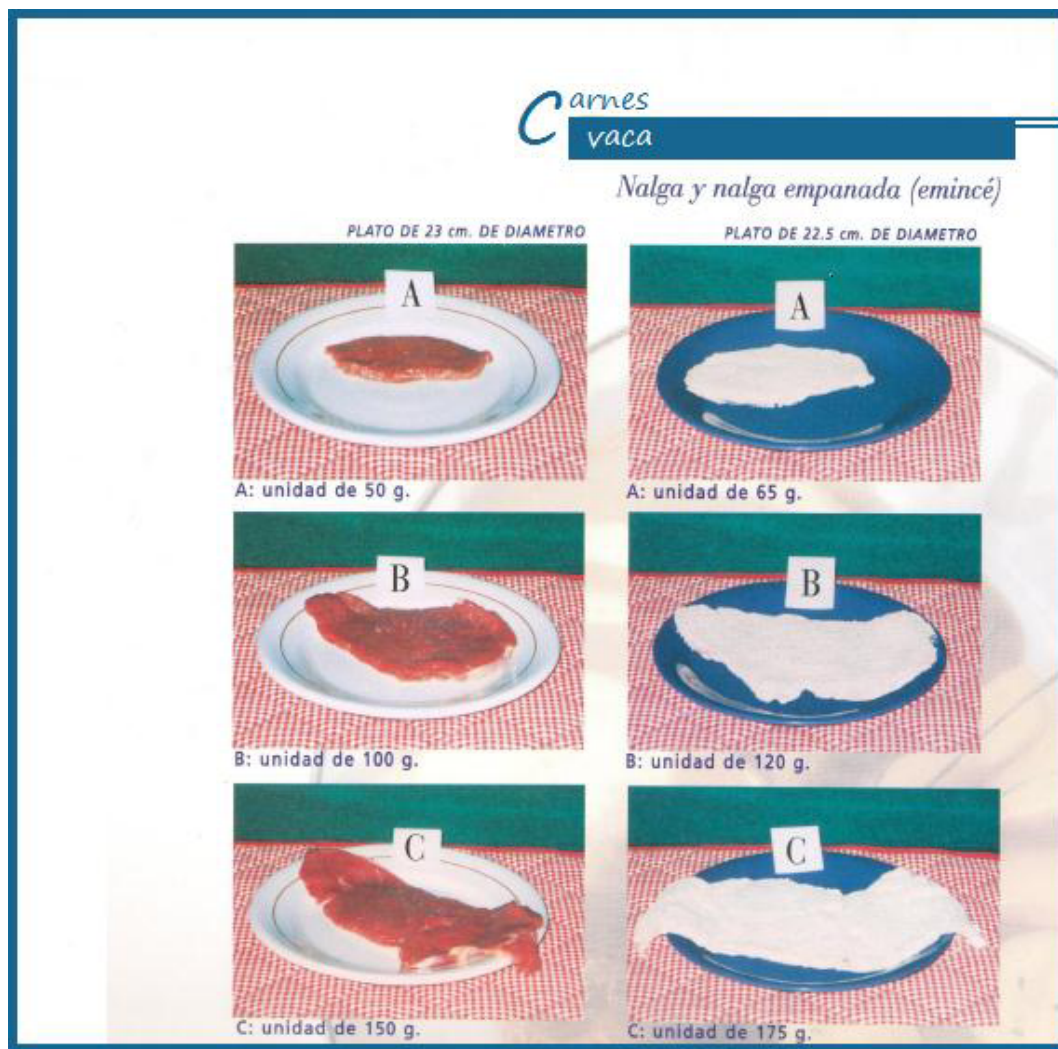
Ha: La diferencia entre las medias es significativamente diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha = 0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 50,30%.

Anexo 3.

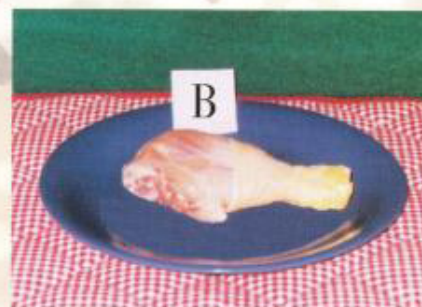
Imágenes utilizadas en la frecuencia de consumo para la estimación de la cantidad de cada alimento ingerido.



Carnes pollo

- A: Ala, unidad de 110 g.
- B: Pata, unidad de 170 g.
- C: Muslo, unidad de 225 g.
- D: Pechuga, unidad de 320 g.

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



Carnes pescado

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



A: unidad de 50 g.

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



A: unidad de 65 g.



B: unidad de 100 g.



B: unidad de 120 g.



C: unidad de 150 g.

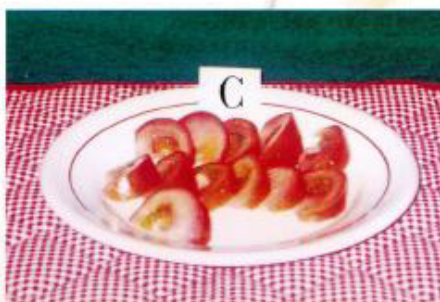
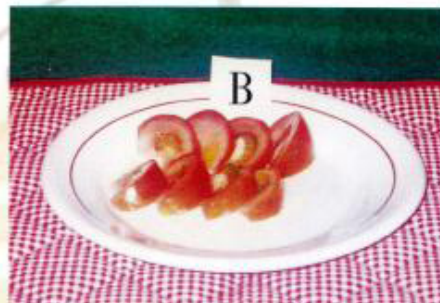


C: unidad de 175 g.

Hortalizas tomate redondo

- A: porción 50 g.
- B: porción 100 g.
- C: porción 150 g.
- D: porción 200 g.

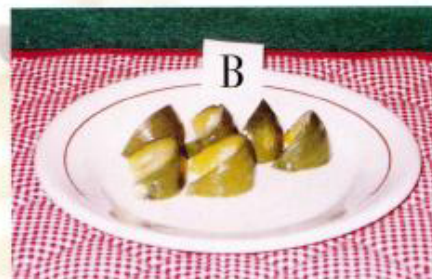
PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



Hortalizas zapallito redondo hervido

- A: porción 50 g.
- B: porción 100 g.
- C: porción 150 g.
- D: porción 200 g.

PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



Hortalizas chauchas hervidas



A: porción 50 g.
B: porción 100 g.
C: porción 150 g.

PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO

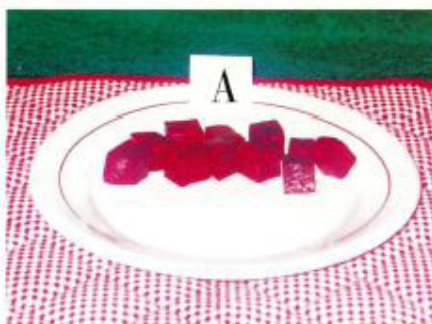


Hortalizas remolachas y espárragos

A: porción 50 g.
B: porción 100 g.

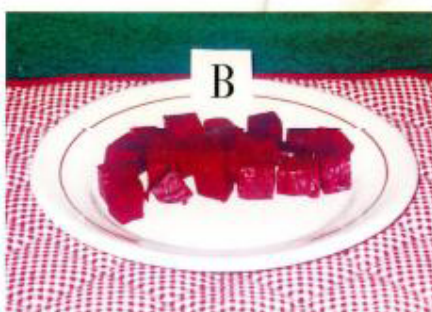
Corte paisana

PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



A: porción 50 g.
B: porción 100 g.

PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



Hortalizas puré de zapallo

- A: porción 50 g.
- B: porción 100 g.
- C: porción 150 g.
- D: porción 200 g.

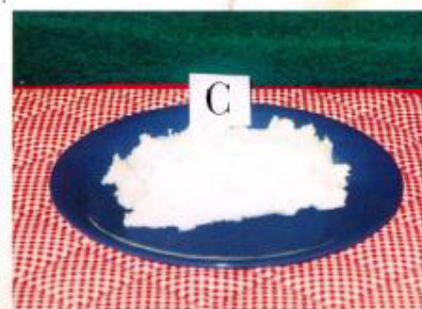
PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



Hortalizas puré de papas

- A: porción 50 g.
- B: porción 100 g.
- C: porción 150 g.
- D: porción 200 g.

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO

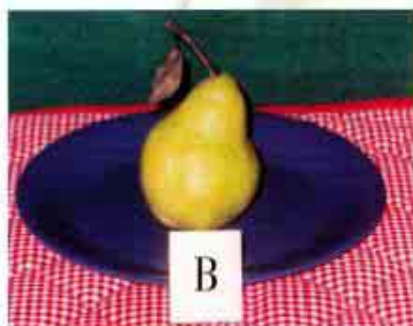


Frutas

pera williams y banana

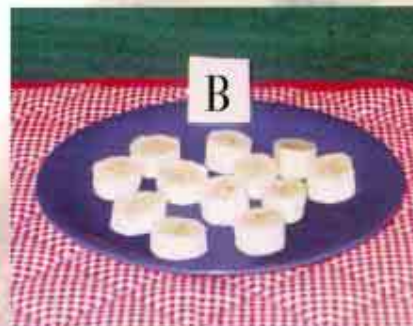
A: unidad de 150 g
B: unidad de 200 g.

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO:



A: porción 50 g
B: porción 100 g.
rodajas de 1 cm. x 2.5 cm. x

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO:



Frutas varias

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO

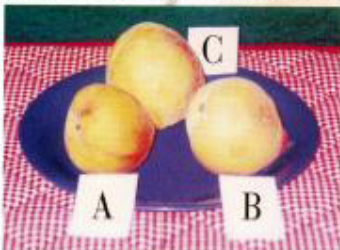


MANDARINA CRIOLLA: A: 100 g. / B: 150 g. / C: 200 g.

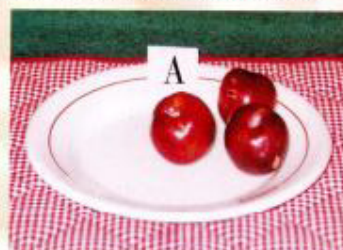
PLATO DE 23 cm. DE DIAMETRO



MANZANA RED DELICIOSA: A: 150 g. / B: 200 g.



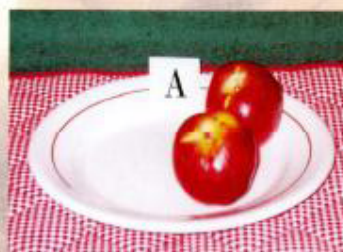
DURAZNO: A: 100 g. / B: 150 g. / C: 200 g.
carozo peso promedio: 6 g.



CIUELA ROJA: 3 unidades de 60 g. c/u.



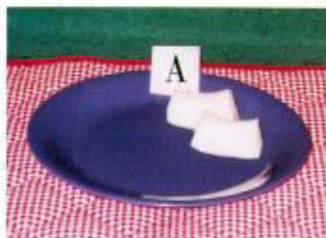
DAMASCO: 4 unidades, porción 150 g.
carozo peso promedio: 2 g.



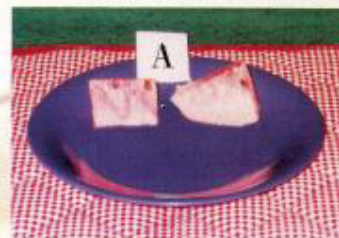
PELON: 2 unidades de 120 g. c/u.

Frutas melón y sandía

PLATO DE 22.5 cm. DE DIAMETRO



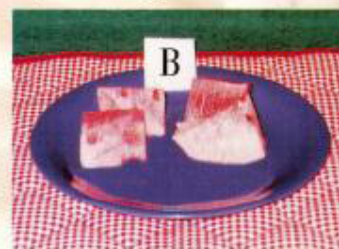
A: porción 50 g.



A: porción 50 g.



B: porción 100 g.



B: porción 100 g.



C: porción 150 g.



C: porción 150 g.