

Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana.

## ESTADO NUTRICIONAL DEL PACIENTE SUJETO A VENTILACIÓN MECÁNICA EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS

María Mercedes Duarte Díaz,<sup>1</sup> David Orlando León Pérez,<sup>1†</sup> Hilev Larrondo Muguercia,<sup>1\*</sup> Angel Crespo Silva,<sup>1</sup> Rafael Segura Herrera,<sup>1</sup> Lázaro Ernesto Valdés.<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La desnutrición en las Unidades de Cuidados Críticos es un problema de salud que repercute desfavorablemente sobre la evolución del paciente, y que puede afectar entre el 30-50% de los pacientes atendidos en ellas. La desnutrición suele afectar con mayor intensidad al paciente ventilado mecánicamente. Existe un estrecho vínculo entre la función respiratoria y el estado nutricional del enfermo crítico. La pérdida de la masa muscular respiratoria es proporcional a la pérdida de peso corporal. El deterioro de la musculatura respiratoria conduce a la fatiga muscular, y con ello, disnea, disminución de la ventilación efectiva, atelectasia, retención de secreciones, e insuficiente perfusión tisular, todo lo cual puede comprometer la vida del paciente, y por ello, recurrir a la ventilación mecánica para sostenerla. **Objetivo:** Establecer la frecuencia de desnutrición entre los pacientes sujetos a ventilación mecánica en la Unidad de Terapia Intensiva Polivalente, Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (La Habana, Cuba). **Material y método:** El estado nutricional de 150 pacientes ventilados entre Enero del 2008 – Abril del 2009 (Mujeres: 58.0%; Edad:  $57.8 \pm 18.6$  años; Estadía:  $12.1 \pm 12.4$  días; Mortalidad: 66.0%) en la Unidad fue establecido mediante indicadores bioquímicos (Colesterol/Albumina) e inmunológicos (Conteos Totales de Linfocitos, CTL). El valor corriente del indicador nutricional se correlacionó con la condición al egreso del paciente. **Resultados:** Los valores corrientes de los indicadores nutricionales fueron: Albumina sérica:  $23.5 \pm 7.3$  g.L<sup>-1</sup>; Colesterol sérico:  $2.9 \pm 2.8$  mmol.L<sup>-1</sup>; CTL:  $1,483 \pm 830$  células.mm<sup>-3</sup>. La frecuencia de valores anómalos del indicador fueron: Albumina < 35 g.L<sup>-1</sup>: 93.4%; Colesterol < 2.3 mmol.L<sup>-1</sup>: 44.7%; CTL < 2000 células.mm<sup>-3</sup>: 77.3%. El valor del indicador nutricional fue independiente de la condición del enfermo al egreso. **Conclusiones:** Si bien la desnutrición es prevalente en los pacientes críticos que requieren asistencia ventilatoria, de acuerdo a los indicadores bioquímicos evaluados, sin embargo, no se encontró asociación entre la desnutrición y el estado al egreso. **Duarte Díaz MM, León Pérez DO, Larrondo Muguercia H, Crespo Silva A, Segura Herrera R, Valdés LE.** Estado nutricional del paciente sujeto a ventilación mecánica en una unidad de cuidados críticos. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2010;20(1):92-101. RNP: 221. ISSN: 1561-2929.

Descriptores DeCS: *Paciente crítico / Desnutrición hospitalaria / Ventilación mecánica / Estado nutricional.*

<sup>1</sup> Médico, Especialista de Primer Grado en Medicina Crítica e Intensiva.

<sup>†</sup> Máster en Nutrición en Salud Pública. <sup>\*</sup> Máster en Atención Integral al Grave.

Recibido: 3 de Octubre del 2009. Aceptado: 17 de Marzo del 2010.

David Orlando León Pérez. Unidad de Terapia Intensiva Polivalente. Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". San Lázaro 701 e/t Marqués González y Belascoaín. Centro Habana. La Habana 10300. Cuba.

Correo electrónico: [davidlp@infomed.sld.cu](mailto:davidlp@infomed.sld.cu)

## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia nutricional que sigue a los estados de hipercatabolismo, inanición, infecciones graves y enfermedades consuntivas crónicas, entre otras causas, puede afectar al paciente en estado grave de salud que se presenta con ingresos alimenticios insuficientes y depleción magra significativa. En el caso del paciente crítico sujeto a ventilación mecánica, la muerte puede sobrevenir de la concurrencia de desnutrición, sepsis y fallo multiorgánico, todos estos eventos asociados con carencias nutrimentales, síntesis inadecuada de proteínas hepáticas, y fracaso de los mecanismos de defensa inmune.<sup>1</sup>

La ventilación mecánica es un proceder identificativo de la atención al paciente dentro de una Unidad hospitalaria de Cuidados Críticos.<sup>2</sup> La desnutrición repercute desfavorablemente sobre la morbimortalidad del paciente crítico ventilado, retrasa el destete de la ventilación mecánica, y prolonga la estadía dentro de la Unidad.<sup>3</sup>

Existe un estrecho vínculo entre la función respiratoria y el estado nutricional.<sup>4</sup> La asociación entre la depleción magra corporal y la aparición de insuficiencia respiratoria fue corroborada mediante las observaciones recaudadas en sujetos sanos que ayunaron voluntariamente como parte del "Experimento de Minnesota".<sup>5</sup> La función ventilatoria del voluntario fue realizada al comienzo del experimento, después de 24 semanas de semi-inanición, y a la conclusión del período de realimentación. Se comprobó la reducción de la capacidad respiratoria vital en un 8%, de un 19% en el volumen tidal, y un 31% del volumen-minuto. La realimentación resultó en una mejoría de la función ventilatoria del ayunante, pero lejos de alcanzar los valores basales, incluso después de transcurridas 12 semanas. Los estudios

conducidos posteriormente demostraron que la presión espiratoria máxima en el paciente desnutrido podía verse reducida en un 59%, mientras que la presión inspiratoria disminuía en un 43%.<sup>5</sup>

La pérdida de la masa muscular respiratoria es proporcional a la pérdida de peso corporal. Por lo tanto, el deterioro de la musculatura respiratoria puede conducir a la rápida aparición de fatiga muscular, y con ello, disnea, disminución de la ventilación efectiva, ocurrencia de atelectasia, retención de secreciones respiratorias, y grave perfusión tisular, lo que puede comprometer la vida del enfermo, y por ello, recurrir a la asistencia ventilatoria mecánica. La hipofosfatemia y la hipomagnesemia, entre otras carencias asociadas con la desnutrición en el paciente crítico, también pueden intensificar la debilidad muscular y agravar la insuficiencia respiratoria.<sup>6</sup>

Se ha comprobado la asociación existente entre deficiencias especificadas de nutrimentos y el número de células linfáticas en lavados alveolar y bronquial.<sup>7</sup> Las carencias de vitaminas A (léase carotenos), E, C, y B<sub>6</sub> (piridoxina), así como de Zinc, Cobre, Selenio y Hierro, junto con déficit relativo de glutamina, pueden causar disminución de las poblaciones de los linfocitos T facilitadores y linfocitos T supresores, reducción del movimiento ciliar del epitelio bronquial, y aumento de la adherencia bacteriana a las células epiteliales.<sup>7</sup> Estos cambios se observan frecuentemente en la insuficiencia respiratoria, no importa que sea aguda o crónica agudizada, siendo la inmunidad celular la primera que se afecta.<sup>7-8</sup>

Los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica se presentan con alteraciones nutricionales que pueden hacer necesario el apoyo nutricional especializado. Ello se hace más importante durante los episodios de descompensación aguda, que incrementan el riesgo de desnutrición, y

comprometen la recuperación del enfermo. El objetivo del apoyo nutricional en el paciente con insuficiencia respiratoria aguda estará entonces orientado a la satisfacción de los requerimientos nutrimentales estimados, y, al mismo tiempo, la modulación de la respuesta inflamatoria local/sistémica y la estimulación de los mecanismos de recuperación ante la agresión sufrida.<sup>9-10</sup> El aumento de las demandas ventilatorias del enfermo requiere un incremento proporcional del aporte energético. Si este aporte es insuficiente, el paciente está en riesgo de fatiga de la musculatura respiratoria, con todas las repercusiones de la misma sobre el estado corriente de salud.<sup>9-</sup>

<sup>10</sup> El aporte de micronutrientes debe ser considerado en cualquier diseño de apoyo nutricional, debido a los efectos de algunos de ellos sobre la función ventilatoria, tales como el fósforo, el magnesio y el selenio.

El reconocimiento de la DEN Desnutrición Energético-Nutricional en el paciente crítico sujeto a ventilación mecánica es imprescindible para el apoyo nutricional temprano, oportuno y efectivo.<sup>11</sup> A tales fines, se han propuesto varios indicadores de interés nutricional, así como diferentes herramientas y algoritmos para el diagnóstico nutricional del paciente crítico sujeto a ventilación mecánica.<sup>11</sup> En la presente investigación, el estado nutricional de los pacientes ventilados en una Unidad de Terapia Intensiva Polivalente fue descrito mediante la utilización de 3 variables bioquímicas: la Albúmina sérica, el Colesterol sérico, y el recuento total de linfocitos (CTL). El comportamiento de tales variables se correlacionó con la condición del enfermo al egreso de la Unidad.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Diseño del estudio:** Se realizó un estudio analítico, transversal con los pacientes

ventilados mecánicamente en la Unidad de Terapia Intensiva Polivalente del Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” (La Habana, Cuba) entre Enero del 2008 – Abril del 2009. De cada paciente se obtuvieron el sexo, la edad, la procedencia (Clínica/Quirúrgica), la estadía (días) en la Unidad en el momento del estudio, y la condición al egreso (Vivo/Fallecido). Se excluyeron de la serie de estudio aquellos pacientes que recibieron Albúmina exógena durante la asistencia en la Unidad.

**Perfil nutricional:** El perfil nutricional incluyó la determinación de Albúmina sérica y Colesterol sérico, y el registro del CTL, respectivamente. Las determinaciones de Albúmina sérica y Colesterol se realizaron en el Servicio hospitalario de Laboratorio Clínico en un autoanализador HITACHI 719 (Boehringer-Manheim, Alemania) según los protocolos analíticos vigentes localmente. El CTL se registró mediante procedimientos implementados en un analizador hematológico COBAS Bio (COBAS, Francia).

**Análisis estadístico-matemático de los resultados:** Los datos sociodemográficos, clínicos y bioquímicos de los pacientes se almacenaron en una hoja de cálculo electrónico EXCEL<sup>®</sup> para OFFICE<sup>®</sup> de WINDOWS<sup>®</sup> (Microsoft, Redmond, Virginia, Estados Unidos). Los datos se redujeron mediante estadígrafos de locación (media), dispersión (desviación estándar), y agregación (porcentajes). El estado nutricional del enfermo ventilado se describió indistintamente del número de aquellos con Albúmina sérica  $< 35 \text{ g.L}^{-1}$ , Colesterol sérico  $< 2.5 \text{ mmol.L}^{-1}$ , y CTL  $< 2,000 \text{ células.mm}^{-3}$  en el momento de la conducción del estudio.<sup>11-12</sup> El estado del indicador bioquímico se correlacionó con la condición del paciente al egreso de la Unidad. La fuerza de la asociación entre las variables de interés se estimó mediante tests estadísticos basados en la distribución ji-

cuadrado.<sup>13</sup> Se eligió un nivel del 5% para denotar las asociaciones de interés como significativas.<sup>13</sup>

## RESULTADOS

El estudio incluyó a 150 pacientes que fueron ventilados en la Unidad durante la ventana de observación del estudio. La Tabla 1 muestra las características sociodemográficas, clínicas y nutricionales de la serie de estudio. Prevalcieron las mujeres sobre los hombres. La mitad más uno de los pacientes tenía edades iguales/mayores de 60 años. La edad promedio de la serie fue de  $57.8 \pm 18.6$  años. La mayoría de los enfermos procedía de las áreas clínicas de ingreso del hospital. La estadía promedio del enfermo en la Unidad fue de  $12.1 \pm 12.5$  días. El 77.3% de los pacientes acumulaba hasta 15 días de estadía en la Unidad. La tasa de mortalidad-por-todas-las-causas fue del 66.0%.

Los valores promedio de los indicadores empleados para describir el estado nutricional del enfermo ventilado fueron como sigue: Albúmina sérica:  $23.5 \pm 7.3$  g.L<sup>-1</sup>; Colesterol sérico:  $2.9 \pm 2.8$  mmol.L<sup>-1</sup>; CTL:  $1,483 \pm 830$  células.mm<sup>-3</sup>; respectivamente. Solo los valores promedio de Colesterol sérico cayeron dentro del intervalo de referencia biológico ( $2.3 - 5.8$  mmol.L<sup>-1</sup>). El estado nutricional descrito mediante los indicadores bioquímicos empleados se comportó de la manera siguiente: Albúmina sérica < 35 g.L<sup>-1</sup>: 93.3%; Colesterol < 2.3 mmol.L<sup>-1</sup>: 44.7%; CTL < 2000 células.mm<sup>-3</sup>: 77.3%; respectivamente.

La Tabla 2 muestra la asociación entre la condición de egreso del enfermo y el estado del indicador nutricional. En ningún caso se pudo demostrar una asociación significativa entre estas variables: la mortalidad del enfermo ventilado fue independiente del

valor del indicador bioquímico empleado para describir el estado nutricional.

## DISCUSIÓN

Este estudio ha servido para estimar la frecuencia de desnutrición entre los pacientes ventilados mecánicamente en una Unidad de cuidados críticos de un hospital terciario mediante varios indicadores bioquímicos. Según los resultados, los valores anómalos de los indicadores bioquímicos se pueden presentar en la mitad (o más) de los pacientes ventilados en la Unidad.

Las causas del deterioro de los indicadores bioquímicos de interés nutricional en el paciente ventilado pueden ser varias. En un estudio realizado en una Unidad española de Terapia Intensiva con 267 pacientes ventilados concluyó que el estado nutricional era dependiente del tiempo de hospitalización en la misma: a mayor estadía en la Unidad, mayor la frecuencia de desnutrición.<sup>15</sup> Una mayor frecuencia de desnutrición se asocia, a su vez, con una tasa aumentada de complicaciones, y con ello, un incremento concomitante de la estadía. El tiempo de estadía del paciente ventilado en la Unidad encuestada podría entonces contribuir al estado de los indicadores nutricionales: en concordancia con las misiones encomendadas al hospital de pertenencia de los autores, en la Unidad se admiten pacientes ancianos con enfermedades orgánicas crónicas descompensadas, y aquellos en los que se ha realizado citorreducción tumoral quirúrgica. La Unidad también recibe otros enfermos que son remitidos de instituciones del Sistema nacional de Salud debido a que no se ha completado el proceso diagnóstico y/o requieren de tratamientos con un alto valor tecnológico y científico incorporado que oferta la institución hospitalaria. Como

quiera que acumulan estadías prolongadas en las instituciones originarias antes de la llegada al destino final, estos enfermos pueden arribar en condiciones clínicas y nutricionales deplorables, lo que se convierte en un factor adicional de prolongamiento de la estadía hospitalaria.

Tabla 1. Datos sociodemográficos y nutricionales de la serie de estudio.

Sexo	Femenino: 87 (58.0) Masculino: 63 (42.0)
Edad	< 60 años: 73 (48.7) ≥ 60 años: 77 (51.3)
Procedencia	Área clínica: 84 (56.0) Área quirúrgica: 66 (44.0)
Estadía	< 3 días: 28 (18.7) 4-7 días: 39 (26.0) 8-15 días: 49 (32.7) 16-30 días: 22 (14.7) > 30 días: 12 ( 8.0)
Condición al egreso	Vivos: 51 (34.0) Fallecidos: 99 (66.0)
Albúmina sérica	< 35.0 g.L <sup>-1</sup> : 140 (93.3) ≥ 35.0 g.L <sup>-1</sup> : 10 ( 6.7)
Colesterol sérico	< 2.3 mmol.L <sup>-1</sup> : 67 (44.7) ≥ 2.3 mmol.L <sup>-1</sup> : 83 (55.3)
CTL	≥ 2000 células.mm <sup>-3</sup> : 34 (22.7) < 2000 células.mm <sup>-3</sup> : 116 (77.3)

Tamaño de la serie: 150.

Fuente: Registros del estudio.

La vida media de la albúmina es de aproximadamente 16 horas. Esta proteína circula entre los espacios intravascular e intersticial a través del sistema linfático. En condiciones normales, la concentración de albúmina en el espacio intersticial es la mitad de la existente en el intravascular (14 g.L<sup>-1</sup> vs. 40 g.L<sup>-1</sup>, respectivamente), pero como el tamaño del intersticio es del doble del intravascular, la cantidad de albúmina presente en el primero de los compartimientos es casi la mitad del total. En el contexto de un paciente crítico sujeto a ventilación, la hipoalbuminemia se asociaría

a un riesgo 2 veces mayor de desarrollar una insuficiencia respiratoria aguda, y 3 veces más alto de fallecer por esta causa. La implementación de estrategias dirigidas a controlar el edema no cardiogénico observado en el Síndrome de Distrés Respiratorio del Adulto (SDRA) mediante la restricción del aporte de volumen y el logro de un balance hídrico negativos permanece en constante revisión. Se ha determinado recientemente que, si bien no se alcanzaría una mayor supervivencia con estas medidas, las mismas podrían mejorar la función pulmonar y acortarían los días de ventilación mecánica.<sup>16</sup>

En los pacientes críticamente enfermos la síntesis hepática de albúmina disminuye, como consecuencia de la repriorización de la actividad hepática hacia la síntesis de reactantes de fase aguda. Tanto el Factor de Necrosis Tumoral como la Interleucina-6, importantes mediadores inflamatorios, son capaces de deprimir la transcripción del gen de la albúmina y la tasa de producción de esta proteína. No obstante, puede observarse una gran variabilidad *in vivo* de la tasa hepática de síntesis de Albúmina. Por otro lado, existiría un catabolismo elevado de la albúmina sérica asociado al aumento de las concentraciones de corticoesteroides generados durante la respuesta al estrés. Pese a todo esto, la tasa neta de degradación de la albúmina disminuiría en la medida en que lo hace la concentración plasmática de la misma. Por lo tanto, la degradación absoluta de albúmina disminuye, aun cuando la tasa de degradación fraccional sea normal, o incluso elevada. El elevado porcentaje de pacientes ventilados en este estudio en los que se observó hipoalbuminemia pudiera explicarse entonces por la enfermedad de base, estados de deshidratación, la desnutrición presente antes del ingreso en la Unidad, o la adquirida durante la estancia en la misma. Luego, la utilidad de la Albúmina sérica *per se* como variable de interés

nutricional es limitada, y solo debe utilizarse junto con otras variables cuando sea el caso de evaluar el estado nutricional del paciente crítico.

Este estudio falló en encontrar un vínculo sólido entre el estado de la Albúmina sérica y la condición del enfermo al egreso. Se ha publicado que por cada gramo en que disminuye la albúmina, el riesgo de morbilidad y mortalidad aumentaría en un 89 y un 137%, respectivamente.<sup>17</sup> En otro trabajo citado en la literatura se pudo demostrar que los pacientes con cifras bajas de albúmina sérica que se encontraban sujetos a régimen ventilatorio presentaron un riesgo superior de desarrollar dehiscencia de suturas tras una operación, mayor número de reintervenciones, desarrollo precoz de sepsis, mayor número de complicaciones sépticas, trastornos de la distribución hídrica, acúmulo de agua en el intersticio, formación de edemas, y una frecuencia mayor de aparición de úlceras por decúbito.<sup>18</sup> La hipoalbuminemia fue equivalente al APACHE II como predictor de eventos adversos.<sup>18</sup> Adicionalmente, se ha reportado una estrecha asociación entre la hipoalbuminemia, la desnutrición, la prolongación de la ventilación mecánica, y la falla en el destete del paciente crítico en diferentes terapias de un país asiático.<sup>19</sup>

La edad pudiera ser un predictor que modifique la relación mortalidad-hipoalbuminemia. En el presente estudio se pudo comprobar una asociación significativa entre la edad del paciente y la presencia de hipoalbuminemia: el 66.6% de los pacientes con edades  $\geq 60$  años tenía cifras de Albúmina sérica  $< 35 \text{ g.L}^{-1}$ . En un estudio conducido en terapias de España, un porcentaje elevado de pacientes con más de 60 años de edad mostró hipoalbuminemia.<sup>14</sup> Coincidentemente, este subgrupo de enfermos mostró una frecuencia mayor de complicaciones, y una estadía más

prolongada. Luego, la mortalidad-por-todas-las-causas observada en este estudio pudiera ser atribuida a la prevalencia de sujetos envejecidos atendidos en la Unidad, portadores de enfermedades asociadas al proceso de envejecimiento, y cuyo estado actual obliga a la ventilación mecánica para el sostén de la perfusión tisular.

Tabla 2. Asociación entre la condición del enfermo al egreso y el estado del indicador de interés nutricional. Se muestra, para cada indicador, el porcentaje de pacientes con valores anómalos del mismo al cierre de la ventana de observación.

Estado del indicador	Resultados
Albúmina sérica $< 35 \text{ g.L}^{-1}$	Vivos: 94.1% vs. Fallecidos: 92.9% ( $p > 0.05$ )
Colesterol sérico $< 2.3 \text{ mmol.L}^{-1}$	Vivos: 45.1% vs. Fallecidos: 44.4% ( $p > 0.05$ )
CTL $< 2000 \text{ células.mm}^{-3}$	Vivos: 74.5% vs. Fallecidos: 78.8% ( $p > 0.05$ )

Tamaño de la serie: 150.

Fuente: Registros del estudio.

La linfopenia fue también un hallazgo significativo en la presente serie de estudio. No solo que el 77.3% de los pacientes ventilados mostró conteos disminuidos de linfocitos, sino que, además, los conteos promedio fueron menores que el punto de corte para establecer la suficiencia inmune del individuo. En un estudio similar, el 88.9% de los enfermos atendidos en una Unidad peruana de Cuidados Intensivos exhibía cifras disminuidas de linfocitos.<sup>20</sup> También el 62.7% de los pacientes ventilados en una sala española de terapia intensiva mostró linfopenia.<sup>21</sup>

La respuesta inmune y el estado nutricional del paciente son entidades inseparables. Un paciente desnutrido se encuentra en riesgo incrementado de sepsis, debido a la depresión del sistema inmune

que acompaña a la desnutrición. De igual manera, un paciente séptico está en riesgo de desnutrirse, debido a la cascada de eventos metabólicos desencadenada por la sepsis, tales como el Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) y la Disfunción Múltiple Orgánica (DMO), que depletan la masa magra corporal mediante influencias hormonales mediadas por las interleucinas.<sup>14</sup> Por otro lado, cuando el organismo se expone a situaciones de estrés metabólico típicas en un escenario de cuidados críticos, entre ellas politrauma, la gran cirugía toraco-abdominal, y el trauma craneo-encefálico; el sistema endocrino secreta hormonas tales como la hormona adrenocorticotropina, el cortisol y las catecolaminas, en una respuesta mediada por el eje hipotálamo-hipófisis-glándula suprarrenal, y el sistema nervioso autónomo.<sup>22</sup> Como resultado de tales influencias, los linfocitos pueden disminuir en la circulación periférica. Todo lo anterior pudiera explicar la linfopenia asociada al paciente ventilado.

No pueden pasarse por alto otras influencias sobre el CTL, tales como la edad del enfermo, la estadía hospitalaria y la presencia de desnutrición.<sup>14,23</sup> Sin embargo, no parece que la linfopenia sea un predictor de la condición del paciente al egreso. En la relación linfopenia-mortalidad pueden actuar tanto factores biológicos, como la edad y el estado nutricional, hasta culturales, como la estadía hospitalaria y el estado de satisfacción de las necesidades energéticas y nutrimentales, todos los cuales contribuyen a “complejizar” la interpretación de la misma.

Este trabajo aporta nuevas evidencias sobre la utilidad del Colesterol sérico como predictor de la respuesta del paciente crítico a la ventilación mecánica. De forma interesante, las cifras promedio de Colesterol sérico se ubicaron dentro de los intervalos de referencia biológica propios de este analito. Asimismo, los valores de

Colesterol sérico se encontraban deprimidos en una fracción comparativamente menor de enfermos ventilados.

Es conocida la relación entre las cifras aumentadas de Colesterol sérico y la progresión de la placa ateromatosa, condición primaria en la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebro-vascular. Sin embargo, existen varias situaciones en las que las bajas cifras de Colesterol sérico pueden actuar como predictoras de morbilidad y mortalidad, como la insuficiencia orgánica crónica (hepática/renal), los estados de malabsorción intestinal, y la desnutrición.<sup>24</sup> La concurrencia de cifras bajas de Colesterol sérico y títulos elevadas de Proteína C reactiva sugiere la presencia de sepsis grave.<sup>24-25</sup> En el paciente crítico, que suele presentarse con grados variables de estrés metabólico, el Colesterol sérico puede comportarse como un reactante negativo de fase aguda, de forma similar a las proteínas viscerales hepáticas. Un estudio multicéntrico realizado en pacientes ventilados en salas españolas de terapia intensiva halló asociaciones lineales negativas entre el estado nutricional, el Colesterol sérico, la Albúmina sérica y la edad.<sup>14</sup> Otro estudio reveló asociaciones entre la hipocolesterolemia, la sepsis, y la disfunción múltiple de órganos: Niveles séricos de Colesterol menores de 2.5 mmol.L<sup>-1</sup> (100 mg.dL<sup>-1</sup>) se asociaron con una mayor ocurrencia de disfunción multiorgánica, cifras aumentadas del factor de necrosis tumoral, y riesgo incrementado de mortalidad.<sup>26</sup>

Existen sobradas razones para categorizar a la hipocolesterolemia como responsable del empeoramiento del paciente crítico, en virtud de que el Colesterol sérico cumple funciones vitales en el organismo. El Colesterol sérico forma parte de la capa lipídica de la membrana celular, y es el responsable de las propiedades de ésta,

como la viscosidad, la fluidez y la capacidad de intercambio de sustancias a través de la misma. Además, el Colesterol sérico constituye la base de las hormonas esteroideas, las que cumplen importantes funciones en la homeostasis del paciente crítico. Esto puede explicar por qué los niveles disminuidos de Colesterol sérico influyen negativamente sobre el estrés metabólico que caracteriza al enfermo crítico.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permite concluir que la desnutrición es un problema grave de salud en el paciente crítico que requiere asistencia ventilatoria mecánica, si se juzga del estado de 3 indicadores bioquímicos. Hasta el momento actual no existe un indicador “ideal” (y por extensión “único”) para establecer el estado nutricional del paciente crítico, y evaluar la repercusión de la ventilación mecánica sobre el estado de salud del mismo. La utilidad de la Encuesta Subjetiva Global (ESG) descrita por Detsky y cols.,<sup>27</sup> o la MiniEncuesta Nutricional de Guigoz, Vellas y Garry<sup>28</sup> en el paciente crítico ventilado puede limitarse por la toma del sensorio causada por coma, encefalopatía metabólica, e incluso la sedación, lo que lo incapacita para responder adecuadamente a las preguntas del interrogador. En vez de recurrir a estas (u otras) herramientas clínicas, el estado nutricional del paciente crítico ventilado fue descrito de la asociación de las 3 variables bioquímicas descritas previamente, teniendo en cuenta un trabajo concluido recientemente en la misma sala donde se concluyó este estudio,<sup>29</sup> y que encontró una frecuencia de desnutrición del 47%, en contraste con los resultados del Estudio ELAN Latino-americana de Nutrición Hospitalaria, que detectó un 60% de pacientes desnutridos en la sala después de

la aplicación de la ESG.<sup>30</sup> La aplicación de la estrategia desarrollada de diagnóstico nutricional en la serie corriente de estudio resultó en un 41.3% de desnutridos entre los pacientes ventilados en la Unidad de Terapia Intensiva Polivalente del hospital de pertenencia. No obstante, la condición del enfermo al egreso de la Unidad fue independiente del estado nutricional revelado mediante la estrategia diagnóstica desarrollada, lo que apunta hacia factores no-nutricionales determinantes de la respuesta del paciente crítico a la ventilación mecánica.

Los resultados alcanzados a la conclusión de este estudio abren nuevas posibilidades para evaluar el comportamiento de otras proteínas secretoras hepática con un menor tiempo de vida media, tales como la Prealbúmina, y la Transferrina. Asimismo, la oportunidad queda abierta para evaluar cómo una estrategia especificada de apoyo nutricional puede modificar el comportamiento del indicador bioquímico empleado, y con ello, la respuesta al tratamiento médico-quirúrgico.<sup>31</sup>

## SUMMARY

**Introduction:** Malnutrition in Critical Care Units is a health problem unfavorably influencing upon patient's evolution, and affecting between 30-50% of patients admitted to them. Malnutrition rate is higher in mechanically ventilated patients. There is a close link between respiratory function and nutritional status of critical patient. Loss of respiratory muscle mass is proportional to body weight loss. Deterioration of respiratory muscle leads to muscle fatigue, and hence, shortness of breath, reduction of effective ventilation, atelectasis, secretions build-up, and insufficient tissue perfusion, all of which might compromise patient's life, and so, resort to mechanical ventilation in order to sustain it. **Objectives:** To establish malnutrition frequency among patients subjected to mechanical ventilation at the Polivalent Intensive Care Unit, “Hermanos Ameijeiras” Clinical surgical Hospital (Havana City, Cuba). **Material and method:** Nutritional status of 150 ventilated patients between January 2008 – April

2009 (Women: 58.0%; Age:  $57.8 \pm 18.6$  years; Length-of-stay:  $12.1 \pm 12.4$  days; Mortality rate: 66.0%) at the Unit was established by means of biochemical (Cholesterol/Albumin) and immunological (Total Lymphocyte Count, TLC) indicators. Current value of the nutritional indicator was correlated with patient's condition upon discharge. **Results:** Current values of nutritional indicators were: Serum Albumin:  $23.5 \pm 7.3$  g.L<sup>-1</sup>; Serum Cholesterol:  $2.9 \pm 2.8$  mmol.L<sup>-1</sup>; TLC:  $1,483 \pm 830$  células.mm<sup>-3</sup>. Indicator's abnormal values frequency were: Albumin < 35 g.L<sup>-1</sup>: 93.3%; Cholesterol < 2.5 mmol.L<sup>-1</sup>: 44.7%; CTL < 2000 células.mm<sup>-3</sup>: 77.4%. Nutritional indicator value was independent from patient's condition upon discharge. **Conclusions:** Although malnutrition is prevalent among critical patients requiring mechanical ventilation, regarding biochemical indicators used, however no association was found between malnutrition and condition upon discharge. **Duarte Díaz MM, León Pérez DO, Larrondo Muguercia H, Crespo Silva A, Segura Herrera R, Valdés LE.** Nutritional status of the patient subjected to mechanical ventilation in a critical care unit RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2010;20(1):92-101. RNP: 221. ISSN: 1561-2929.

Subject headings: Critical patient / Hospital malnutrition / Mechanical ventilation / Nutritional status.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González Santos Rodríguez G, López Rabassa S, De León Ortiz M, Pérez Sarmiento R, Basulto Barroso MM. Nutrición en el paciente grave: el talón de Aquiles de la terapéutica en el intensivismo. Arch Méd Camagüey 2004;8:1-5.
- Borton RG. Nutrition support in critical illness. Nutr Clin Pract 1994;9:127-39.
- Duarte Díaz MM, Crespo Silva AM, León Pérez D, Larrondo Muguercia H, Herrera Torres ML, Pérez Assef H, Rivero Arias E. Nutrición y función respiratoria. Acta Médica Hosp Hermanos Ameijeiras 2003;11:26-37.
- Dork DS, Pingleton SK. Nutrition and nutritional support in critical ill patient. J Intensive Care Med 1993;8:16-33.
- Keys A, Brozek J, Henschel A, Mickelsen O, Taylor HL: The biology of human starvation. University of Minnesota Press. Minneapolis: 1950.
- Ireton Jones C. Adequate nutritional support of critical ill, ventilated patient. Nutr Clin Pract 2002;18:29-31.
- Heyland DK, Samis A. Does immunonutrition in patients with sepsis do more harm than good? Intens Care Med 2003;29:669-71.
- Bochud PY, Calandra T. Pathogenesis of sepsis: new concepts and implications for future treatment. Br Med J 2003;326:262-6.
- Roussos C, Grassino A, Macklem PT. Inspiratory muscle fatigue and acute respiratory failure. Can Med Assoc J 1980;122:1375-7.
- López Martínez J, Planas Vilá M, Elizalde JM. Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria. Nutr Hosp (España) 2005;20(Supl 2):3-5.
- Bristian BR. Nutritional and metabolic support in the adult intensive care unit: key controversies. Crit Care Med 2006;34:1525-31.
- Santana Porbén S. Evaluación bioquímica del estado nutricional del paciente hospitalizado. Nutrición Clínica (México) 2003;6:293-311.
- Martínez Canalejo H. Santana Porbén S. Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Editorial Ciencias Médicas. La Habana: 2000.
- Merhi LV. Tiempo de hospitalización y estado nutricional en pacientes hospitalizados. Nutrición Hospitalaria [España] 2007;22:590-5.
- Pacheco S, Wegner A, Guevara R, Céspedes P, Darras E, Mallea L, Yáñez L. Albúmina en el paciente crítico: ¿Mito o realidad terapéutica? Rev Chil Pediatr 2007;78:403-13.

16. The National Heart, Lung, and Blood Institute. Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials network. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. *New Engl J Med* 2006;354:2564-75.
17. Jain R, Chakravorty N, Chakravorty D y cols. Albumin: An overview of its place in current clinical practice. *Indian J Anaesth* 2004;48:433-8.
18. Vidaur L, Planas K, Sierra R, Dimopoulos G, Ramirez A, Lisboa T, Rello J. Ventilator-associated pneumonia: impact of organisms on clinical resolution and medical resources utilization. *Chest* 2008;133:625-32.
19. Huang YC, Yen CE, Cheng CH, Jih KS, Kan MN. Nutritional status of mechanically ventilated critically ill patients: comparison of different types of nutritional support. *Clin Nutr* 2000;19:101-7.
20. Ortiz Saavedra P, Manrique Hurtado H, Solís Villanueva J, Candiotti Herrera M, Ige Afuso M, Torres Ruiz C. Prevalencia de desnutrición en los servicios de hospitalización de medicina. *ALAN Arch Latinoam Nutr* 2003;6:16-20.
21. Sanz París A, Montoya Oliver MJ, Gutiérrez Rojas S, Gérez Cardiel P, Caverni A, Albero R. Desnutrición al ingreso en una planta de medicina interna como factor pronóstico. *Nutr Hosp (España)* 2004;19(Supl 1):1-2.
22. Madrigal G, Moreno C, Rubio V, Ibáñez G, López S, Martínez G. Respuesta al estrés pre- quirúrgico en la cirugía sin ingreso: Efectos sobre las poblaciones linfocitarias de un procedimiento de psicoprofilaxis quirúrgica. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2005;52:383-8.
23. Sánchez Álvarez VM. Inmunocompetencia en la malnutrición proteicoenergética. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 1999;13:129-36.
24. López Martínez J, Sánchez M, Ordoñez FJ, Temprano S, García de Lorenzo A, Del Nogal F. The usefulness of cholesterol as a nutritional-metabolic marker in the septic patient. *Nutr Hosp (España)* 1995;10:24-31.
25. Memis D, Gursoy O, Tasdogan M, Kurt I, Ture M, Karamanlioglu B. High C-reactive protein and low cholesterol levels are prognostic marker in severe sepsis. *Critical Care* 2006; 10(Suppl 1):79.
26. Fraunberger P, Schaefer S, Werdan K, Walli AK, Seidel D. Reduction of circulation cholesterol and apolipoprotein levels during sepsis. *Clin Chem Lab Med* 1999;37:357-62.
27. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is Subjective Global Assessment of Nutritional Status? *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 1987; 11:8-13.
28. Guigoz Y, Vellas BJ, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 1996;54:S59-S65.
29. León Pérez DO. Evaluación del estado nutricional de pacientes críticos en una sala de terapia intensiva del Hospital "Hermanos Ameijeiras" durante el período enero a octubre de 2008. Trabajo de Tesis para optar por el título de Máster en Nutrición en Salud Pública. INHA Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana: 2009.
30. Barreto Penié J, for the Cuban Group for the Study of Hospital Malnutrition. State of malnutrition in Cuban hospitals. *Nutrition* 2005;21:487-97.
31. Abiles J. Valoración de la ingesta de nutrientes y energía en pacientes críticos bajo terapia nutricional enteral. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2005;20:110-4.