

Programa de Hemodiálisis. Servicio de Nefrología. Hospital “Hermandos Ameijeiras”. La Habana

EL EXCESO DE PESO COMO UN FACTOR DE RIESGO DE COMPLICACIONES DURANTE LA HEMODIÁLISIS ITERADA

Dagoberto Semanat Vaillant^{1¶}, Maribel Augusta Fernandes Martins^{2¶}, Randolpho Torres Martínez^{3¶}, Famet Alfonso Sat^{3¶}.

RESUMEN

Justificación: El exceso de peso (que comprende el sobrepeso y la obesidad) se ha hecho prevalente en el mundo contemporáneo. El exceso de peso es un hallazgo frecuente en el paciente nefrótico en hemodiálisis (HD) iterada. Existen reportes contradictorios sobre la influencia del exceso de peso en la respuesta a la HD. **Objetivo:** Determinar la influencia del exceso de peso sobre la respuesta a la HD iterada. **Diseño del estudio:** Analítico, longitudinal. **Serie de estudio:** Setenta y seis pacientes nefróticos crónicos (Hombres: 39.5%; Edades ≥ 60 años: 42.1%) tratados mediante HD iterada (Tiempo de permanencia en HD entre 1 – 5 años: 59.2%) en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Clínico quirúrgico “Hermandos Ameijeiras” (La Habana, Cuba) entre Enero del 2014 y Enero del 2015 (Tasa de supervivencia al año: 82.9%). **Material y método:** El fenotipo nutricional del enfermo se estableció del Índice de Masa Corporal (IMC) determinado a la admisión del mismo en el estudio. Se examinaron las asociaciones entre el fenotipo nutricional, por un lado; y las variables clínicas, demográficas y bioquímicas descriptivas del estado de salud del enfermo, por el otro. **Resultados:** El exceso de peso afectó al 38.1% de los pacientes estudiados (Sobrepeso: 27.6% vs. Obesidad: 10.5%). El exceso de peso se asoció con el sexo del enfermo, la causa de pérdida de la función renal, y el tiempo de permanencia en el programa de HD. Igualmente, el exceso de peso se asoció a una tasa superior de mortalidad al año de evolución. Sin embargo, el fenotipo nutricional fue independiente de las variables bioquímicas examinadas. Asimismo, el fenotipo nutricional no influyó en la tasa de ocurrencia de bacteriemias y hospitalizaciones. **Conclusiones:** El exceso de peso se puede asociar a una mayor mortalidad del nefrótico crónico sujeto a HD iterada. **Semanat Vaillant D, Fernandes Martins MA, Torres Martínez R, Alfonso Sat F. El exceso de peso como un factor de riesgo de complicaciones durante la hemodiálisis iterada. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2017;27(1):49-67. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.**

Palabras clave: *Enfermedad renal crónica / Hemodiálisis / Estado nutricional / Exceso de peso / Obesidad.*

¹ Médico, Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y Nefrología. Profesor Asistente. Jefe, Sala de Hemodiálisis. ² Médico, Especialista de Primer Grado en Nefrología. ³ Médico, Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y Nefrología.

[¶] Servicio de Nefrología. Hospital Clínico quirúrgico “Hermandos Ameijeiras”. La Habana. Cuba.

⁷ Escuela de Medicina. Universidad de Luanda. Luanda. Angola.

Recibido: 3 de Junio del 2016. Aprobado: 5 de Agosto del 2016.

Dagoberto Semanat Vaillant. Programa de Hemodiálisis. Servicio de Nefrología. Hospital Clínico quirúrgico “Hermandos Ameijeiras”. San Lázaro # 701 e/t Marqués González y Belascoaín. Centro Habana. La Habana. Cuba.

Correo electrónico: dago.semanat@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal crónica (IRC), en su etapa final, constituye un estado amenazador para la vida del paciente, y provoca en quien la padece numerosos cambios que repercuten directamente en su estilo de vida, y actúan a diferentes niveles de la economía.¹ Dentro de estos cambios se destacan las alteraciones del estado nutricional.¹⁻⁴

La hemodiálisis (HD) puede reducir la sintomatología urémica, y con ello, mejorar la calidad de vida del paciente nefrótico. Sin embargo, y a pesar de los avances ocurridos en las tecnologías de la terapia sustitutiva renal (TSR), se ha reconocido continuamente que el paciente mantenido en diálisis puede exhibir una mortalidad mucho mayor que la propia de la población general.⁵⁻⁶ Las afecciones cardiovasculares constituyen hoy en muchos países la causa más frecuente de la mortalidad del nefrótico en HD iterada.⁷⁻⁸

Aunque los nefróticos pueden exhibir los mismos factores de riesgo cardiovascular que otros con una función renal preservada, a saber: la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia, y la hipertrigliceridemia; otros, como la anemia, los trastornos de la distribución de los líquidos corporales, el hiperparatiroidismo, y las alteraciones del estado nutricional también se han asociado a la ocurrencia de trastornos cardiovasculares.⁹⁻¹⁰

La desnutrición en el paciente nefrótico sujeto a diálisis iterada ha sido confirmada como un factor de riesgo de morbi-mortalidad.¹¹⁻¹² Así, varios trabajos publicados en los últimos años han propuesto que la dislipidemia, la hipertensión arterial, y el índice de masa corporal (IMC) elevado tendrían un efecto protector en el nefrótico en HD (en contraste con lo que ocurre en la población general, en la que los marcadores del exceso de peso se asociarían a un mayor riesgo cardio-

vascular),¹³⁻¹⁸ por relacionarse con ingresos energético-proteicos más adecuados, y por ende, una mejor situación nutricional.¹⁹⁻²¹ Pero estos resultados han sido cuestionados en estudios recientes que han sugerido que el exceso de peso también resultaría ser un factor negativo en la evolución del paciente en HD crónica y la respuesta a la TSR.²²⁻²³

El IMC no permanece constante durante la evolución de la ERC. La pérdida involuntaria de peso es una tendencia prevalente en los pacientes con enfermedades crónicas que llevan un curso desfavorable,²⁴⁻²⁵ y se asocia con una mortalidad superior. Por lo tanto, una historia previa de obesidad,²⁶⁻²⁷ o los cambios recientes en el peso corporal,²⁸⁻²⁹ podrían ser determinantes importantes de la mortalidad durante la diálisis.

La importancia de una adecuada nutrición en la IRC en HD como marcador de supervivencia ha cobrado mayor relevancia en los últimos años, debido a los cambios ocurridos en el perfil demográfico propio del paciente que inicia la terapia dialítica (y la edad avanzada como elemento distintivo del mismo),³⁰ y una mayor proporción de diabéticos entre los admitidos en los programas de TSR.³¹ Estas tendencias han resultado en un riesgo mayor de malnutrición.

Ante una población crónicamente enferma pero estable sintomáticamente y medicada adecuadamente, razonablemente bien dializada, y que se adhiere a una dieta equilibrada, el análisis nutricional integral refleja que menos del 10% presenta un déficit nutricional importante, y un déficit moderado otro 20 – 30%; pero el estado nutricional de los restantes será aceptable.³² El exceso de peso (que comprendería sobrepeso + obesidad) se presentaría entre el 30 – 40% de los enfermos.³³ Pareciera ser entonces un hecho que el exceso de peso sea la principal alteración del estado nutricional observada durante la diálisis, y predominante en los pacientes de edad

avanzada, las mujeres y los diabéticos del tipo 2. Con todo y lo dicho anteriormente, los pacientes mantenidos en diálisis suelen tener un peso corporal (y por extensión un IMC) inferior al de sus equivalentes en sexo y edad de la población general. En este punto, se hace notar que, a pesar de ingresos subóptimos de nutrientes, los indicadores bioquímicos y antropométricos del estado nutricional estarán preservados en un gran número de los nefrópatas mantenidos en diálisis.

Por lo tanto, sería más lógico pensar que la diálisis no produce enfermos gordos, como algunos sugerirían. Lo que ocurre en realidad es que el exceso de peso ya aparece en más de la mitad de la población general, y que este patrón de comportamiento nutricional se extiende también a la población mantenida en diálisis, siempre y cuando el nefrópata esté bien dializado, a la vez que libre de complicaciones y eventos catabólicos.

Se han completado varias investigaciones en el Servicio de Nefrología del hospital de pertenencia de los autores acerca del impacto de la desnutrición energético-nutricional (DEN) sobre la evolución del nefrópata en HD iterada y la respuesta al TSR.³⁴ Pero ante los reportes aparecidos sobre la expansión epidémica del exceso de peso y la obesidad dentro de la población cubana,³⁵ fue solo natural explorar la influencia del sobrepeso y la obesidad sobre la evolución del paciente con IRC(T) mantenido en HD en un Programa hospitalario de TSR.

MATERIAL Y MÉTODO

Locación del estudio: Programa de Hemodiálisis del Servicio de Nefrología. Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana (Cuba).

Diseño del estudio: Prospectivo, longitudinal, con 2 cortes transversales:
Primer corte: A la inclusión en el estudio vs.

Segundo corte: Al cierre de la ventana de observación del estudio.

Serie de estudio: Fueron incluidos en el presente estudio los pacientes nefrópatas crónicos de uno u otro sexo, con edades mayores de 18 años, que eran mantenidos en HD iterada entre Enero del 2014 y Enero del 2015 (ambos incluidos) a razón de 2 – 3 frecuencias semanales.

De cada paciente se obtuvieron el sexo, la edad, la causa primaria de pérdida de la función renal, el tiempo de permanencia en el programa de HD, y el acceso empleado para la HD.

Régimen dialítico: La dosis de diálisis (dada por la Kt/V) se ajustó según la presencia de Diabetes mellitus: *No diabéticos:* $Kt/V \geq 1.3$ vs. *Diabéticos:* $Kt/V = 1.4$. Se emplearon dializadores de bajo flujo de polisulfona (PolySulphone[®], Fresenius AG, Alemania), y tampón de bicarbonato libre-de-glucosa como solución de diálisis infundida a un flujo ajustado a 500 mL.minuto⁻¹. El flujo sanguíneo se mantuvo entre 250 – 350 mL.minuto⁻¹, según las condiciones del acceso vascular.

Tratamiento con eritropoyetina recombinante: Los pacientes estudiados estaban tratados con eritropoyetina humana recombinante (EPOhur[®], CIGB Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana, Cuba) para la prevención y el tratamiento de la anemia.

Evaluación antropométrica: En cada paciente se midieron la Talla (centímetros) y el Peso (Kilogramos) con una exactitud de una décima mediante procedimientos estandarizados al término de la sesión de diálisis.³⁶ Se aseguró que el paciente estuviera libre de edemas en el momento del registro del Peso corporal.

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó con los valores registrados de la Talla y el Peso.³⁷⁻³⁸ El valor resultante se estratificó como sigue:³⁷⁻³⁸ *Peso disminuido para la Talla:* $IMC < 18.5 \text{ Kg.m}^{-2}$; *Peso adecuado para la Talla:* $18.5 \text{ Kg.m}^{-2} \leq IMC$

$< 25.0 \text{ Kg.m}^{-2}$; y *Peso excesivo para la Talla*: $\text{IMC} \geq 25.0 \text{ Kg.m}^{-2}$; respectivamente. La obesidad (como forma extrema del exceso de peso) se estableció ante valores del $\text{IMC} \geq 30.0 \text{ Kg.m}^{-2}$.

Perfil bioquímico: De cada paciente se obtuvieron los valores corrientes de Hemoglobina (g.L^{-1}), Glucosa en ayunas (mmol.L^{-1}), Proteínas totales (g.L^{-1}), Albúmina (g.L^{-1}), Colesterol (mmol.L^{-1}), Triglicéridos (mmol.L^{-1}), Creatinina ($\mu\text{mol.L}^{-1}$), y Urea (mmol.L^{-1}) en los dos momentos previstos por el diseño experimental de la presente investigación.

Para cada variable bioquímica se calculó el cambio Δ observado en el valor inicial tras 12 meses de observación: $\Delta = [\text{Valor final}] - [\text{Valor inicial}]$.

Seguimiento del paciente y evaluación de la respuesta a la diálisis: La ventana de observación del estudio se extendió a 12 meses. Durante este tiempo, se registraron las complicaciones ocurridas como los eventos que obligaron a nuevas acciones médico-quirúrgicas en el paciente, hospitalización y muerte incluidas.

Procesamiento de los datos y análisis de los resultados: Los datos demográficos, clínicos, antropométricos y bioquímicos de los pacientes estudiados, junto con las complicaciones registradas, se almacenaron en un contenedor digital creado con EXCEL para OFFICE de WINDOWS (Microsoft, Redmon, Virginia, Estados Unidos). El procesamiento de datos y el análisis de los resultados se realizaron con el sistema SPSS de gestión estadística (SPSS Inc., New York).

Se exploraron la naturaleza y la fuerza de las asociaciones entre el IMC, de un lado, y las variables demográficas y bioquímicas registradas, por el otro; mediante tests de independencia basados en la distribución ji-cuadrado.³⁹⁻⁴⁰ Las asociaciones entre el IMC basal y el cambio observado en las variables bioquímicas seleccionadas tras 12 meses de

seguimiento se evaluaron mediante el test de Kruskal-Wallis.⁴⁰ En todo momento se recurrió a un valor del 5% como nivel de significación.³⁹⁻⁴⁰

Tratamiento de los valores perdidos: Dada la naturaleza longitudinal del estudio, se anticipó la caída del efectivo muestral debido a abandono | fallecimiento | transferencia del paciente. En tales casos, los valores perdidos de la variable correspondiente fueron sustituidos por el observado a la inclusión en el estudio. Esta estrategia de tratamiento estadístico ha sido descrita anteriormente.⁴¹⁻⁴²

RESULTADOS

En este estudio fueron finalmente examinados 76 pacientes nefrópatas que eran mantenidos en HD iterada en el servicio de pertenencia de los autores. La Tabla 1 muestra las características demográficas y clínicas de los pacientes estudiados. Predominaron las mujeres sobre los hombres. La edad promedio fue de 53.0 ± 16.6 años.

La Diabetes, la HTA, las glomerulopatías, las nefropatías obstructivas y la poliquistosis renal representaron las principales causas de pérdida de la función renal. En el 60.5% de los pacientes se había colocado una fístula arteriovenosa como acceso para la provisión de la HD. El 59.2% de los pacientes acumulaba entre 1 – 5 años de permanencia en el programa hospitalario de diálisis.

Las complicaciones registradas durante la ventana de observación del estudio se comportaron como sigue (en orden descendente): *Hospitalizaciones*: 76 (Tasa ajustada al tamaño de la serie: 1.00); *Bacteriemias*: 62 (Tasa: 0.81); *Otros episodios infecciosos*: 31 (Tasa: 0.41); y *Eventos relacionados con el acceso vascular*: 21 (Tasa: 0.28); respectivamente.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes estudiados. Se presentan el número y [entre corchetes] el porcentaje de sujetos incluidos en cada estrato de distribución de la característica correspondiente. En instancias seleccionadas se muestran la media \pm desviación estándar de los valores observados de la característica.

Característica	Hallazgos
Sexo	Femenino: 46 [60.5] Masculino: 30 [39.5]
Edad, media \pm s	53.0 \pm 16.6
Edad, años	< 60 años: 44 [57.9] \geq 60 años: 32 [42.1]
Causa primaria de pérdida de la función renal	Hipertensión arterial: 19 [25.0] Diabetes mellitus: 18 [23.7] Glomerulopatías primarias secundarias: 12 [15.8] Nefropatía obstructiva: [¶] 9 [11.8] Poliquistosis renal: 7 [9.2] Otras: [§] 2 [2.6] No precisada: 9 [11.8]
Tiempo de permanencia en el programa	< 12 meses: 18 [23.7] Entre 1 – 5 años: 45 [59.2] + 5 años: 13 [17.1]
Acceso colocado para la administración de la diálisis	Fístula arteriovenosa: 46 [60.5] Catéter permanente: 6 [7.9] Otros: [*] 24 [31.6]
Condición al egreso	Fallecidos: 13 [17.1] Vivos: 63 [82.9]
	<ul style="list-style-type: none"> • Trasplante: 6 • Transferencia hacia otro centro: 2 • Interrupción de tratamiento Cuidados paliativos: 5 • Transferencia a diálisis peritoneal: 2 • Continuidad de tratamiento dialítico: 48

[¶] Hiperplasia prostática benigna (3), Nefrolitiasis (2), Reflujo vesico-ureteral (2), Neoplasia de vejiga (1), Vejiga neurogénica (1).

[§] Microangiopatía trombótica (1), Nefropatía isquémica (1).

^{*} Catéter transitorio (16), Implante de politetrafluoroetileno (2), Fístula arteriovenosa + Catéter (6).

Tamaño de la serie de estudio: 76.

Fuente: Registros del Servicio de Hemodiálisis.

A la conclusión de la investigación, la supervivencia fue del 82.9%. Las defunciones ocurridas se debieron a: *Procesos sépticos*: 10 (76.9%); *Afecciones cardiovasculares*: 3 (23.1%). El 76.2% de los pacientes incluidos en este estudio siguió recibiendo tratamiento depurador.

La Tabla 2 presenta el estado basal de las variables antropométricas y bioquímicas empleadas como descriptores del estado nutricional del nefrópata sujeto a HD iterada. El IMC promedio fue de $23.6 \pm 4.6 \text{ Kg.m}^{-2}$.

Tabla 2. Estado basal de las variables antropométricas y bioquímicas empleadas para describir el estado nutricional del nefrópata sujeto a hemodiálisis iterada. Se presenta la media \pm desviación estándar de la variable. En instancias seleccionadas, se colocan el número y [entre corchetes] el porcentaje de sujetos con valores anómalos de la variable. Para más detalles: Consulte el texto del presente artículo.

Característica	Hallazgos
Talla, cm	163.2 \pm 9.8
Peso corporal, Kg	63.1 \pm 14.7
IMC, Kg.m ⁻²	23.6 \pm 4.6 Peso disminuido para la Talla: 11 [14.5] Peso adecuado para la Talla: 36 [47.3] Peso excesivo para la Talla: 29 [38.1]
Hemoglobina, g.L ⁻¹	108.4 \pm 16.1 < 110.0: 37 [48.6]
Glucosa en ayunas, mmol.L ⁻¹	5.6 \pm 1.1 > 7.8: 25 [33.3]
Albúmina, g.L ⁻¹	34.9 \pm 4.1 < 35.0: 32 [42.1]
Colesterol, mmol.L ⁻¹	5.4 \pm 1.1 < 3.5: 14 [19.0] > 6.5: 25 [33.3]
Triglicéridos, mmol.L ⁻¹	1.8 \pm 0.5 > 1.8: 23 [30.1]
Creatinina, μ mol.L ⁻¹	578.8 \pm 120.2

Tamaño de la serie de estudio: 76.

Fuente: Registros del Servicio de Hemodiálisis.

El 38.1% de los pacientes examinados presentaba exceso de peso. Mientras tanto, la obesidad afectaba al 10.5% de la serie de estudio. En contraste con estos hallazgos, el 14.5% de los pacientes mostraba un peso insuficiente para la talla a la admisión en el estudio.

La anemia afectó a casi la mitad de los enfermos. La tercera parte de los pacientes mostró cifras en ayunas de glicemia $>$ 7.8 mmol.L⁻¹. Por otro lado, la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia estaban presente en el 33.3% y el 30.1% de la serie de estudio; respectivamente.

La Tabla 3 muestra las asociaciones entre el estado nutricional del paciente, por un lado, y las características demográficas, clínicas y bioquímicas empleadas como descriptores del estado de salud de los pacientes sujetos a HD iterada. Edades

avanzadas se asociaron con una mayor frecuencia del exceso de peso: más de la mitad de los sujetos con peso excesivo para la talla tenía edades \geq 60 años. Asimismo, se debe destacar la asociación (al menos marginal) encontrada entre el fenotipo nutricional y el sexo del nefrópata: los fenotipos nutricionales extremos prevalecieron en las mujeres.

El exceso de peso también se asoció con tiempos prolongados de permanencia en el programa de HD. El exceso de peso fue del 17.2% entre aquellos con $<$ 12 meses de permanencia en el programa; pero ascendió hasta ser del 79.3% entre los que acumulaban entre 1 – 5 años de HD iterada. Sin embargo, la frecuencia del exceso de peso fue solo del 3.4% cuando el tiempo de permanencia fue $>$ 5 años.

Tabla 3. Asociaciones entre el fenotipo nutricional (descrito por el Índice de Masa Corporal) y las características demográficas, clínicas y bioquímicas empeladas como descriptores del estado de salud del nefrópata sujeto a hemodiálisis iterada. Se presentan el número y [entre corchetes] el porcentaje de sujetos dentro de cada fenotipo que fue asignado a cada estrato del descriptor. Para más detalles: Consulte el texto de este ensayo.

Característica	Fenotipo nutricional			Interpretación
	Peso disminuido	Peso adecuado	Peso excesivo	
Tamaño	11	36	29	
Sexo:				
Femenino	10 [90.9]	18 [50.0]	18 [62.0]	$\chi^2 = 5.95$ §
Edad:				
Edad \geq 60 años	2 [18.2]	13 [36.1]	17 [58.6]	$\chi^2 = 6.36$ ¶
Causa primaria de pérdida de la función renal:				
Diabetes mellitus	3 [27.3]	4 [11.1]	11 [37.9]	$\chi^2 = 8.82$ ¶
Hipertensión arterial	2 [18.2]	11 [30.5]	6 [20.7]	
Glomerulopatías	3 [27.3]	7 [19.4]	2 [6.9]	
Otras causas	3 [27.3]	14 [38.9]	10 [34.5]	
Tiempo de permanencia:				
< 12 meses	3 [27.3]	10 [27.8]	5 [17.2]	$\chi^2 = 10.39$ ¶
1 – 5 años	4 [36.4]	18 [50.0]	23 [79.3]	
+ 5 años	4 [36.4]	8 [22.2]	1 [3.4]	
Tipo de acceso:				
Fístula arteriovenosa	6 [54.5]	23 [63.9]	17 [58.6]	$\chi^2 = 2.06$
Catéter permanente	2 [18.2]	2 [5.6]	2 [6.9]	
Otros	3 [27.3]	11 [30.5]	10 [34.5]	
Condición al egreso:				
Fallecido	2 [18.2]	3 [8.3]	8 [27.6]	$\chi^2 = 8.99$ ¶
Hemoglobina, g.L⁻¹:				
< 110.0	4 [36.4]	21 [58.3]	12 [41.4]	$\chi^2 = 2.63$
Glucosa en ayunas, mmol.L⁻¹:				
> 7.8	2 [18.2]	11 [30.5]	12 [41.4]	$\chi^2 = 2.11$
Albúmina, g.L⁻¹:				
< 35.0	6 [54.5]	15 [41.7]	11 [37.9]	$\chi^2 = 0.91$
Colesterol, mmol.L⁻¹:				
< 3.5	3 [27.3]	7 [19.4]	4 [13.8]	$\chi^2 = 1.87$
> 6.5	2 [18.2]	12 [33.3]	11 [37.9]	
Triglicéridos, mmol.L⁻¹:				
> 1.8	3 [27.3]	13 [36.1]	7 [24.1]	$\chi^2 = 0.34$

§ p = 0.05. Test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado.

¶ p < 0.05. Test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado.

Tamaño de la serie de estudio: 76.

Fuente: Registros del Servicio de Hemodiálisis.

Hay que destacar que los pacientes con estancias en el programa de HD > 5 años representaron menos de la quinta parte del tamaño de la serie de estudio.

El exceso de peso también se asoció con la causa de pérdida de la función renal. Así, poco más de la tercera parte de los sujetos que perdieron la funcionalidad del riñón debido a la Diabetes mellitus presentó un peso excesivo para la talla. No obstante, esta asociación debe ser examinada críticamente por cuanto la plausibilidad de los datos obligó a reunir en una sola categoría "Otras" causas dispares de pérdida de la función renal como la poliquistosis, el reflujo vesico-ureteral y la nefropatía obstructiva.

Las muertes ocurridas se concentraron entre los sujetos con un peso excesivo para la talla: $IMC \geq 25.0 \text{ Kg.m}^{-2}$: 27.6% vs. $IMC < 18.5 \text{ Kg.m}^{-2}$: 18.2% ($\Delta = +9.4$; $\chi^2 = 8.99$; test de independencia basado en la distribución ji-cuadrado).

En contraste con los hallazgos antes mencionados, el estado basal de las variables bioquímicas incluidas en el estudio fue independiente del fenotipo nutricional dado por el IMC. Asimismo, no se encontraron asociaciones entre el fenotipo nutricional descrito mediante el IMC y las complicaciones observadas durante la ventana de observación del estudio (datos no mostrados).

La Tabla 4 muestra el cambio en el fenotipo nutricional al cierre de la ventana de observación del estudio. La categoría "Peso disminuido" se incrementó en 3 casos nuevos dados por otros tantos sujetos que inicialmente tenían un peso corporal adecuado, pero que sufrieron pérdida de peso durante la conducción del estudio. Por su parte, la categoría "Peso excesivo" no sufrió cambios: los dos pacientes que descendieron de categoría debido a la pérdida de peso sufrida fueron sustituidos por otros dos que ganaron peso durante igual período.

Finalmente, la Tabla 5 muestra las asociaciones entre el fenotipo nutricional asignado al enfermo a la inclusión en el estudio y el cambio ocurrido en las variables bioquímicas incluidas en el diseño experimental del mismo. El cambio ocurrido en la variable bioquímica correspondiente fue independiente del fenotipo nutricional basal. Si bien las cifras séricas de glucosa, colesterol y triglicéridos se incrementaron numéricamente en los sujetos calificados inicialmente con un peso excesivo para la talla, estos cambios no alcanzaron significación estadística.

DISCUSIÓN

Como legado de la historia del diagnóstico y tratamiento de la ERC(T), y el seguimiento de pacientes como éstos sujetos a métodos de sustitución durante largos períodos de tiempo, se ha considerado que la inmensa mayoría de ellos puede mostrar un estado nutricional precario (reconocido por valores disminuidos del IMC):⁴³ la lógica consecuencia de influencias como la anorexia, los vómitos y las diarreas, la mala absorción y utilización de nutrientes, e incluso el disfuncionamiento general del tracto digestivo (interrumpido por frecuentes sangramientos). A todo lo anterior se le añade la inflamación y consiguiente hipercatabolia inherentes a la uremia, y las complicaciones sépticas y metabólicas que se desprenden de la misma,⁴⁴ todo ello agravado (además) por el necesario uso de los métodos depuradores para sostener la vida del nefrópata. Estos métodos también contribuyen a la precariedad nutricional del enfermo, unos porque se asocian con pérdida importante de sangre, y otros por la elución de aminoácidos y otros nutrientes a través de las membranas dializantes o el líquido de intercambio.⁴⁵⁻⁴⁶ No hay que olvidar que las restricciones dietéticas pudieran ser la norma (antes que la excepción) en el nefrópata sujeto a diálisis iterada.⁴⁷

Tabla 4. Cambios observados en el fenotipo nutricional descrito por el Índice de Masa Corporal a la conclusión del estudio. La fila “Cambios observados” describe el número de sujetos que transitaron de una categoría a otra durante la ventana de observación.

Antes	Después			Totales
	Peso disminuido	Peso adecuado	Peso excesivo	
Peso disminuido	11	0	0	11
Peso adecuado	3	31	2	36
Peso excesivo	0	2	27	29
Totales	14	33	29	76
Cambios observados	+3	-3	0	

Tamaño de la serie de estudio: 76.

Fuente: Registros del Servicio de Hemodiálisis.

Pero en la actualidad abundan los reportes sobre una presencia cada vez mayor del exceso de peso (y la obesidad como forma extrema de este fenotipo nutricional) dentro de las poblaciones de nefrópatas. Para muchos nefrólogos, epidemiólogos, y otros especialistas, la extensión del exceso de peso en estos pacientes parece remedar lo que ocurre en la población general, y Cuba no sería una excepción. El exceso de peso supera el 40% entre los pacientes atendidos en centros de HD periódica en los EEUU.⁴⁸ Algo similar sucede en Europa. En España, Lorenzo *et al.* (2013) encontró que el 20% de los enfermos sujetos a HD tenían un IMC $\geq 30 \text{ Kg.m}^{-2}$; mientras que otro 40% se presentó con IMC entre $25 - 29.9 \text{ Kg.m}^{-2}$.⁴⁹

Este estudio es el primero de su tipo en el país en exponer la magnitud del exceso de peso entre los sujetos atendidos en un programa hospitalario de HD iterada. En coincidencia con estos reportes, el estudio reseñado en este ensayo reveló que más de la tercera parte de los nefrópatas examinados mostraba un peso excesivo para la talla. La frecuencia de exceso de peso no sufrió cambios durante la ventana de observación del estudio, que se extendió por 12 meses.

Teóricamente hablando, la admisión de un paciente nefrópata en un programa de HD puede condicionar la recuperación (al menos parcial) de las funciones depurativas

del órgano, y, por lo tanto, la paliación del ambiente urémico, la estabilización del medio interno, y el control del volumen sanguíneo y la tensión arterial, entre otras funcionalidades que contribuyen no solo a mantener con vida al enfermo, sino también a mejorar la calidad de vida del mismo y el estado nutricional. Pero a lo anterior puede oponerse el hecho de que la HD no sustituye las funciones endocrinas, inmunológicas y metabólicas del riñón, exponiendo así al enfermo a complicaciones de todo tipo que imponen una carga onerosa al estado de salud del sujeto. El balance entre estas 2 fuerzas suele dictar el estado nutricional del nefrópata.⁵⁰

La obesidad acompaña frecuentemente a las enfermedades crónicas no transmisibles que suponen un riesgo incrementado de pérdida de la funcionalidad renal, como son la Diabetes tipo 2, la hipertensión arterial, las dislipidemias, y la hiperuricemia.⁵¹⁻⁵² Este estudio ha corroborado lo anterior, por cuanto una fracción significativa de los nefrópatas diabéticos mostró exceso de peso a la inclusión en el estudio. Se ha de reconocer también que estas entidades se vinculan entre sí por el llamado síndrome de resistencia a la insulina,⁵³ y que puede por sí mismo actuar como un factor de iniciación y progresión del daño renal.⁵⁴

Tabla 5. Asociaciones entre el fenotipo nutricional (descrito por el Índice de Masa Corporal) y el cambio ocurrido en las variables bioquímicas durante la ventana de observación del estudio. El estadígrafo χ^2 se refiere al test de Kruskal-Wallis. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Variable bioquímica	Estado Nutricional			Interpretación	
	Fenotipo	Peso disminuido	Peso adecuado		Peso excesivo
Tamaño		11	36	29	
Hemoglobina, g.L ⁻¹		109.8 ± 16.7 $\Delta = -1.7 \pm 8.3$	110.2 ± 16.3 $\Delta = +0.8 \pm 8.75$	105.6 ± 15.4 $\Delta = -3.7 \pm 7.6$	$\chi^2 = 4.99$
Glicemia, mmol.L ⁻¹		4.8 ± 1.0 $\Delta = +0.2 \pm 0.4$	4.4 ± 1.2 $\Delta = -0.2 \pm 0.6$	6.8 ± 1.1 $\Delta = -0.3 \pm 0.5$	$\chi^2 = 2.25$
Albúmina, g.L ⁻¹		33.2 ± 5.0 $\Delta = -0.6 \pm 2.5$	35.3 ± 3.6 $\Delta = +0.5 \pm 2.8$	35.0 ± 4.2 $\Delta = -0.4 \pm 2.8$	$\chi^2 = 1.65$
Colesterol, mmol.L ⁻¹		4.3 ± 0.5 $\Delta = -0.5 \pm 1.0$	4.2 ± 0.8 $\Delta = +0.2 \pm 1.6$	6.4 ± 1.0 $\Delta = +0.4 \pm 2.0$	$\chi^2 = 2.16$
Triglicéridos, mmol.L ⁻¹		1.7 ± 0.3 $\Delta = -0.1 \pm 0.6$	1.6 ± 0.5 $\Delta = +0.4 \pm 1.0$	2.3 ± 0.4 $\Delta = +0.1 \pm 0.8$	$\chi^2 = 1.96$

Tamaño de la serie de estudio: 76.

Fuente: Registros del Servicio de Hemodiálisis.

El presente estudio reveló también que el exceso de peso pudiera prevalecer en los sujetos con edades ≥ 60 años. El envejecimiento de la población, y como consecuencia de ello, una mayor presencia de las enfermedades crónicas no transmisibles entre las principales causas de la ERC(T); a lo que se le suma la nefropatía obstructiva que se observa entre los hombres, se ha trasladado hacia un número cada vez mayor de pacientes de la tercera edad que viven gracias a las TSR.

Brenner *et al.* (2010) encontró que los pacientes con edades mayores de 60 años tenían un peso corporal promedio mayor que aquellos de menor edad.⁵⁵ Laville & Fouque (2010), a la conclusión de un estudio multicéntrico con más de 1,200 enfermos sujetos a TSR, reportaron que el exceso de peso fue más frecuente en el grupo etario de mayor edad.² Este estudio comprendió a enfermos en diálisis peritoneal, y es probable que el exceso de peso observado en ellos haya sido favorecido por la constante

absorción de glucosa a través de la membrana peritoneal.²

Pudiera ocurrir que el exceso de peso distinga a los nefrópatas en los que concurren edades avanzadas y las enfermedades crónicas no transmisibles. La Diabetes tipo 2 y la hipertensión arterial se incrementan en su aparición en la tercera edad. La obesidad es entonces una condición acompañante y agravante de estas entidades. Todo lo contrario sucede con las enfermedades glomerulares y las nefritis túbulo-intersticiales: aunque éstas pueden aparecer a cualquier edad, suelen ser más frecuentes en individuos jóvenes, y suponen la exposición prolongada a tratamientos inmunosupresores y una larga evolución marcada por hipercatabolia y complicaciones de todo tipo que terminan por quebrantar el estado nutricional de quienes las padecen.⁵⁶⁻⁵⁷ En tal sentido, Borroto *et al.* (2010), en un estudio completado en el centro de pertenencia de los autores, reportaron que la obesidad fue más frecuente entre los diabéticos; mientras

que la desnutrición predominó en los glomerulopatías.⁵⁸

Se acepta que el sexo no influye en la prevalencia del exceso de peso. La ERC afecta por igual a hombres y mujeres. Si no existen obstáculos al acceso justo y equitativo a las TSR, el número de hombres y mujeres en diálisis es prácticamente similar. Sin embargo, en este estudio se observó que los fenotipos nutricionales extremos fueron más frecuentes en las mujeres. A semejanza de lo anotado por los autores, Chumlea (1997) encontró un mayor número de mujeres obesas en un programa de HD iterada.⁵⁹ La mujer pudiera estar en un riesgo mayor de exceso de peso debido a la distribución y acumulación de la grasa corporal, el papel de los estrógenos ováricos (y la retirada de los mismos llegada la menopausia) en el tamaño y la disposición del tejido adiposo, y los eventos que ocurren durante el ciclo vital de la misma, como el parto, el puerperio y la lactancia.⁶⁰⁻⁶¹

La fístula arteriovenosa sigue siendo la vía vascular preferente para la administración de la dosis de diálisis. Sin embargo, se afirma (con mucha lógica) que el exceso de peso (que suele expresarse por una excesiva adiposidad de los miembros inferiores) puede dificultar la instalación de una adecuada fístula, así como la patencia prolongada de la misma; lo que conlleva a infección y trombosis de la misma, con pérdida subsiguiente; y la colocación de nuevos accesos | dispositivos en otros lechos venosos, encareciendo la prestación de las TSR.⁶²⁻⁶³

El estudio completado también encontró asociaciones significativas entre el exceso de peso y el tiempo de permanencia del paciente en el programa de HD. Entre aquellos con menos de 12 meses de permanencia, la frecuencia del exceso de peso fue del 17%; para llegar a ser casi del 80% entre los que acumulaban entre 1 – 5 años. En contraste con lo anteriormente dicho, solo uno de los sujetos con más de 5

años de permanencia en el programa de HD mostró un peso excesivo para la talla. En este estrato prevalecieron los sujetos con un $IMC < 18.5 \text{ Kg.m}^{-2}$.

Las mejoras tecnológicas hechas en las TSR, unidas a un mejor tratamiento del nefrópata necesitado de tales terapias, han hecho posible, primeramente, la prolongación del tiempo de permanencia de un paciente cualquiera en un programa de HD;⁶⁴ y en segundo lugar, la ganancia de peso corporal de aquel durante el tiempo que recibe la TSR.⁶⁵

Varios estudios consultados apuntan hacia la ganancia de peso a expensas de la grasa corporal durante la permanencia en el programa de diálisis. Takahaschi *et al.* (2013) reportaron una frecuencia de exceso de peso del 53% (*Obesidad*: 18%) al inicio del seguimiento de 150 enfermos tratados con HD.⁶⁶ Transcurridos 3 años, la frecuencia del exceso de peso llegó a ser del 60%.⁶⁶ La obesidad estaba presente en la quinta parte de los pacientes seguidos.⁶⁶

Las variaciones que puedan ocurrir en el estado nutricional del enfermo en HD dependen de múltiples factores que recorren desde la dosis de diálisis prescrita, y las características de la TSR, hasta las complicaciones de cualquier tipo que se presenten (incluidas las infecciosas), la conducta alimentaria del enfermo, y el grado de tolerancia del mismo a la enfermedad y el tratamiento depurador. La ganancia de peso que ocurre en un nefrópata puede interpretarse como una señal de éxito ante tantas influencias depletadoras del estado nutricional, y apunta hacia la capacidad del paciente de alcanzar un balance energético crónicamente positivo como para acrecentar el tamaño del compartimento grasa corporal. Pero es poco probable que este exceso de peso se traslade hacia una mejor tolerancia al régimen dialítico y/o una supervivencia superior. En este punto, las opiniones están divididas.

En lo que respecta a este estudio, la tasa de mortalidad al año de evolución fue mayor entre los sujetos con peso excesivo para la talla, aún teniendo en cuenta la plausibilidad de los datos y la desigual representación de los distintos estratos de distribución de los integrantes de la serie de estudio. De forma similar, Cave *et al.* (2008) concluyeron que los pacientes obesos exhibieron una tasa inferior de supervivencia (cuando se les comparó con aquellos con un peso adecuado para la talla), e indistinta de la de los desnutridos.⁶⁷

Por otro lado, en este estudio las tasas de complicaciones, bacteriemias y hospitalizaciones fueron independientes del fenotipo nutricional. De hecho, las bacteriemias pudieran ser más frecuentes en los sujetos con exceso de peso, aunque en ello influiría también el tipo de acceso venoso empleado para la administración de la dosis de diálisis.⁶⁸

En contraste con estas observaciones, numerosos autores vinculan el exceso de peso con una mayor supervivencia durante la diálisis. Estos investigadores argumentan a su favor que los enfermos con exceso de peso pueden estar mejor alimentados (en muchas ocasiones el reflejo de condiciones socioeconómicas más adecuadas) y exhibir un mejor estado inmunológico como para permitirle enfrentar las diferentes situaciones adversas que les impone la uremia y su tratamiento. A modo de ejemplo, Lowrie & Lew (1990) encontraron que los pacientes con exceso de peso presentaban una tasa menor de complicaciones y, por ende, evolucionaban mejor durante la administración de la diálisis en un centro habilitado para ello.⁶⁹ Kovesdy *et al.* (2007) también observaron que los enfermos con exceso de peso tenían una mayor supervivencia en el programa de HD.⁷⁰ Igualmente, Palomares *et al.* (2012) coinciden con estos hallazgos, y encuentran que, en más de 1,000 enfermos hemodializados durante varios años,

aquellos con un IMC superior tuvieron una expectativa de vida más prolongada.⁷¹ No obstante, Palomares *et al.* (2012) aclaran que esta relación se invierte cuando el IMC supera los 35 Kg.m⁻².⁷¹

El exceso de peso pudiera determinar la aptitud para el trasplante renal.⁷² Oniscu *et al.* (2005) examinaron varias variables demográficas y clínicas de los pacientes que recibieron un injerto renal, y encontraron que, en el momento del trasplante, el 60% de ellos tenían sobrepeso, mientras que otro 23% era obeso.⁷³ Los autores concluyeron que el paciente con exceso de peso podría estar más apto para el trasplante renal.⁷³ Esta aseveración fue contestada cuando varios cuerpos de expertos concluyeron que los enfermos con una mayor aptitud para el trasplante del órgano son aquellos con un peso adecuado para la talla.⁷⁴⁻⁷⁵ Hoy tanto los enfermos con desnutrición grave como aquellos con un IMC > 35 Kg.m⁻² no son tenidos en cuenta para la realización de un trasplante renal.⁷⁶

El exceso de peso se puede acompañar de trastornos de la utilización periférica de los glúcidos y alteraciones de las fracciones lipídicas de la sangre. Así, se podría anticipar una tasa elevada de hiperglicemia, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en los sujetos con exceso de peso que fueron incluidos en la serie de estudio.⁷⁸⁻⁸⁰ Igualmente, aquellos con un peso excesivo para la talla deberían mostrar aumentos importantes de las cifras séricas de glucosa y los lípidos sanguíneos al cierre de la ventana de observación. Este no fue el caso con la presente serie de estudio. El estado de las variables bioquímicas incluidas en el diseño experimental de la investigación fue esencialmente independiente del IMC registrado a la admisión del enfermo en el estudio.

No fue del interés de los autores indagar en las causas de tales hallazgos. Sin embargo, se podría especular que la relación entre el fenotipo nutricional y las variables

bioquímicas aceptadas como descriptores de estados de insulinoresistencia pudiera estar mediatizada por la presencia de estados sépticos en la serie de estudio.⁸¹ Las bacteriemias, junto con otros eventos sépticos, fueron muy frecuentes entre los pacientes examinados. La sepsis puede afectar la síntesis hepática de proteínas secretoras, la respuesta a la insulina (y con ello, la utilización periférica de los glúcidos), y la distribución y utilización de las grasas alimenticias.⁸²⁻⁸³ Entre otras proteínas secretoras hepáticas, la albúmina se comporta como un reactante negativo de fase aguda. Igualmente, los valores séricos del colesterol total (y sus diferentes fracciones) se deprimen en presencia de sepsis.⁸²⁻⁸³ Por otro lado, la sepsis promueve también anemia, hipertrigliceridemia, e hiperglicemia.⁸²⁻⁸³

En un esfuerzo por aunar todos estos elementos, se ha acuñado el término de “obesidad sarcopénica” a fin de denotar aquel exceso de peso corporal (a expensas de la grasa corporal) que se acompaña de disminución de la masa y la fuerza musculares.⁸⁴ El individuo puede tener un peso excesivo para la talla, pero en realidad se comporta como un desnutrido, y por consiguiente, puede mostrar todas las condiciones y complicaciones que han sido siempre señaladas en el que está desnutrido. Inicialmente propuesta para describir la distribución de la grasa abdominal en el sujeto envejecido,⁸⁵⁻⁸⁶ la obesidad sarcopénica se ha extendido hoy para denotar estos fenotipos mixtos en los obesos aquejados de enfermedades crónicas no transmisibles y los nefrópatas que transitan por distintas etapas del diagnóstico y el tratamiento.⁸⁷⁻⁸⁸

CONCLUSIONES

Contrariamente a lo señalado previamente, el exceso de peso no constituyó un factor protector de la evolución y la

respuesta a la diálisis en el nefrópata crónico. El exceso de peso pudiera inclinar al enfermo a una mayor tasa de complicaciones y una menor supervivencia. En ello pudiera influir, no solo el tamaño (o incluso la distribución) de la grasa corporal, sino también las comorbilidades asociadas al exceso de peso, como la Diabetes tipo 2, la hipertensión arterial, las dislipidemias, la inflamación, la endotelitis, y una aterosclerosis acelerada.

Futuras extensiones

Investigaciones ulteriores deberían orientarse hacia la identificación y tratamiento concomitante de estados de insulinoresistencia en los nefrópatas sujetos a HD iterada. La presencia de tales estados de insulinoresistencia debería estratificarse según indicadores globales | regionales de adiposidad, como el IMC, el Índice Cintura-Talla (ICT), y la grasa visceral. De la conducción de estas investigaciones emergerían recomendaciones y pautas de actuación para la mejoría de las TSR, por un lado; y los cuidados alimentarios y nutricionales que se le ofrecen al nefrópata, por el otro. Así, se lograrían tanto una supervivencia prolongada en el programa de HD, como una mejor respuesta terapéutica y una tasa disminuida de complicaciones.

Limitaciones del estudio

La plausibilidad de los datos (determinada en primer lugar por el tamaño de la serie de estudio) podría sesgar algunas de las asociaciones examinadas en este estudio, pues la estratificación de los valores según los descriptores seleccionados implica la dispersión de la muestra. Un mayor efectivo muestral, reunido mediante estudios multicéntricos, podría ser la solución a este inconveniente.

Por otro lado, el tiempo de seguimiento del paciente fue breve, lo que impediría la observación y documentación de complicaciones que suelen presentarse a largo plazo, motivadas tanto por el exceso de peso como por la desnutrición energético-nutricional. Entre ellas, se podrían citar las afecciones cardiovasculares agudas. La conducción de investigaciones longitudinales serviría entonces para evaluar la influencia en el tiempo de fenotipos nutricionales polares sobre eventos agudos como los señalados más arriba.

AGRADECIMIENTOS

Dr. Sergio Santana Porbén, Editor-Ejecutivo de la RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, por la ayuda prestada en la preparación de este artículo.

SUMMARY

Rationale: Excessive body weight (comprising overweight and obesity) has become prevalent in the contemporary world. Excessive body weight is a frequent finding in the End-Stage Kidney Disease (ESKD) patient subjected to chronic hemodialysis (HD). There are contradictory reports on the influence of the excessive body weight upon response to HD. **Objective:** To determine the influence of excessive body weight upon the response to chronic HD. **Study design:** Analytical, longitudinal. **Study serie:** Seventy-six ESKD patients (Males: 39.5%; Ages \geq 60 years: 42.1%) subjected to chronic HD (Vintage time between 1 – 5 years: 59.2%) at the Hemodialysis Service of the “Hermanos Ameijeiras” Clinical surgical Hospital (Havana City, Cuba) between January 2014 and January 2015 (One-year survival rate: 82.9%). **Material and method:** Patient’s nutritional phenotype was established by means of the Body Mass Index (BMI) calculated at admission in the study. Associations between nutritional phenotype, on one hand; and clinical, demographical and biochemical variables describing the patient’s health status on the other; were examined. **Results:** Excessive body weight affected 38.1%

of the studied patients (Overweight: 27.6% vs. Obesity: 10.5%). Excessive body weight was associated with patient’s sex, cause for loss of kidney function, and HD vintage time. In addition, excessive body weight was associated with a higher mortality rate after one year of follow-up. However, nutritional phenotype was independent from the examined biochemical variables. Likewise, nutritional phenotype did not influence upon occurrence rates of bacteriemias and hospitalizations. **Conclusions:** Excessive body weight might be associated with a higher mortality of the ESKD patient subjected to chronic HD. **Semanat Vaillant D, Fernandes Martins MA, Torres Martínez R, Alfonso Sat F.** Excessive body weight as risk factor of complications during chronic hemodialysis. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2017; 27(1): 49-67. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Subject headings: End Stage Kidney Disease / Hemodialysis / Nutritional status / Excessive body weight / Obesity.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miskulin DC, Meyer KB, Martin AA, Fink NE, Coresh J, Powe NR, Klag MJ, Levey AS. Choices for Healthy Outcomes in Caring for End-Stage Renal Disease (CHOICE) Study. Comorbidity and its change predict survival in incident dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2003;41:149-61.
2. Laville M, Fouque D. Nutritional aspects in hemodialysis. *Kidney Int* 2010; 76(Suppl):S133-S139.
3. Rufino M, Martin M, Lorenzo V. Aspectos nutricionales en hemodiálisis. En: Tratado de Hemodiálisis. Segunda Edición. Editorial Médica JIMS. Barcelona: 2006. Pp 491-505.
4. Guarnieri G, Toigo G, Fiotti N; *et al.* Mechanism of malnutrition in uremia. *Kidney Int* 2012;52(Suppl 62):S41-S44.
5. Tonelli M, Wiebe N, Culleton B, House A, Rabbat C, Fok M; *et al.* Chronic kidney disease and mortality risk: A

- systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2006;17:2034-47.
6. Degoulet P, Legrain M, Reach I, Aime F, Devries C, Rojas P, Jacobs C. Mortality risk factors in patients treated by chronic hemodialysis. Report of the Diaphane Collaborative Study. *Nephron* 1982;31: 103-10.
 7. London G. Cardiovascular disease in Chronic Renal Failure: Pathophysiologic aspects. *Seminars Dialysis* 2013;16: 85-94.
 8. Corrales Zamora I, Salgado López J, Subires Castillo Y, Ibars Bolaños EV. Alteraciones endoteliales y vasculares en la enfermedad renal crónica. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2014;24(2 Supl): S26-S41.
 9. Zoccali C, Mallamaci F, Tripepi G. Novel cardiovascular risk factors in end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 2004;15(1 Suppl):S77-S80.
 10. Hsu CY, Iribarren C, McCulloch CE, Darbinian J, Go AS. Risk factors for end-stage renal disease: 25-year follow-up. *Arch Int Med* 2009;169:342-50.
 11. Chazot C, Laurent G, Charra B; *et al.* Malnutrition in long term hemodialysis survivors. *Nephrol Dial Transplant* 2011; 16:61-9.
 12. Riella MC. Malnutrition in dialysis: Malnourishment or uremic inflammatory response? *Kidney Int* 2010;57:1211-32.
 13. Bergstrom J, Lindholm B. Malnutrition, cardiac disease and mortality: An integrated point of view. *Am J Kidney Dis* 1998;32:834-41.
 14. Kopple JD, Zhu X, Lew NL, Lowrie EG. Body weight-for-height relationships predict mortality in maintenance hemodialysis patients. *Kidney Int* 2012; 56:1136-48.
 15. Lowrie EG, Li Z, Ofsthun N, Lazarus JM. Body size, dialysis dose and death risk relationships among hemodialysis patients. *Kidney Int* 2013;62:1891-7.
 16. Wolfe RA, Ashby VB, Daugirdas JT, Agodoa LY, Jones CA, Port FK. Body size, dose of hemodialysis, and mortality. *Am J Kidney Dis* 2000;35: 80-8.
 17. Port FK, Ashby VB, Dhingra RK, Roys EC, Wolfe RA. Dialysis dose and body mass index are strongly associated with survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2012;13: 1061-6.
 18. Leavey SF, McCullough K, Hecking E, Goodkin D, Port FK, Young EW. Body mass index and mortality in "healthier" with "sicker" haemodialysis patients: Results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant* 2012;16: 2386-94.
 19. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Obesity paradox in patients on maintenance dialysis. *Contrib Nephrol* 2006;151: 57-69.
 20. Kalantar-Zadeh K. Causes and consequences of the reverse epidemiology of body mass index in dialysis patients. *J Renal Nutr* 2005; 15:142-7.
 21. Kalantar-Zadeh K, Abbott KC, Salahudeen AK, Kilpatrick RD, Horwich TB. Survival advantages of obesity in dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2005; 81:543-54.
 22. Praga M. Obesity- A neglected culprit in renal disease. *Kidney Int* 2012;24:36-8.
 23. Fleischmann E, Teal N, Dudley J, May W, Bower JD, Salahudeen AK. Influence of excess weight on mortality and hospital stay in 1,346 hemodialysis patients. *Kidney Int* 2012; 55:1560-7.
 24. Lew EA, Garfinkel L. Variations in mortality by weight among 750,000 men and women. *J Chronic Dis* 1979;32: 563-5.
 25. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodríguez C, Heath CW Jr. Body mass index and mortality in a prospective

- cohort of US adults. *N Engl J Med* 1999; 341:1097-1105.
26. Kaizu Y, Tsunega Y, Yoneyama T, Sakao T, Hibi I, Miyaji K, Kumagai H. Overweight as another nutritional risk factor for the long-term survival of non-diabetic hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 2012;50:44-50.
 27. Johnson DW, Herzig KA, Purdie DM, Chang W, Brown AM, Rigby RJ; *et al.* Is obesity a favorable prognostic factor in peritoneal dialysis patients? *Perit Dial Int* 2000;20:715-21.
 28. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Weight change, weight fluctuation, and mortality. *Arch Int Medicine* 2002; 162:2575-80.
 29. Peters ET, Seidell JC, Menotti A, Arayanis C, Dontas A, Fidanza F; *et al.* Changes in body weight in relation to mortality in 6441 European middle-aged men: The Seven Countries Study. *J Int Assoc Study Obes* 1995;19:862-8.
 30. Lysaght MJ. Maintenance dialysis population dynamics: Current trends and long-term implications. *J Am Soc Nephrol* 2002;13(Suppl 1):S37-S40.
 31. Sorensen VR, Mathiesen ER, Heaf J. Improved survival rate in patients with diabetes and end-stage renal disease in Denmark. *Diabetologia* 2007;50:922-9.
 32. Bross R, Chandramohan G, Kovesdy CP, Oreopoulos A, Noori N, Golden S; *et al.* Comparing body composition assessment tests in long-term hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2010;55:885-96.
 33. Eiji I, Senji O, Taro M. Body fat mass in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2003;41(Suppl 1):S137-S141.
 34. Santana Porbén S. Estado de la desnutrición asociada a la Enfermedad Renal Crónica. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2014;24(2 Supl 1): S62-S66.
 35. Acosta Jiménez SM, Rodríguez Suárez A, Díaz Sánchez ME. La obesidad en Cuba. Una mirada a su evolución en diferentes grupos poblacionales. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2013;23: 297-308.
 36. Espinosa Borrás A, Martínez González C, Barreto Penié J, Santana Porbén S. Esquema para la evaluación antropométrica del paciente hospitalizado. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2007;17:72-89.
 37. Waterlow JC. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J* 1972;3(826):566-9.
 38. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin WHO* 1986;64:929-41.
 39. Santana Porbén S, Martínez Canalejo H. Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Segunda Edición. EAE Editorial Académica Española. ISBN-13: 9783659059629. ISBN-10: 3659059625. Madrid: 2012.
 40. Santana Porbén S, Martínez Canalejo H. Manual de Estadísticas no Paramétricas. Editorial Publicia. Saarbrücken: 2013. ISBN: 978-3-639-55468-7.
 41. Hollis S, Campbell F. What is meant by intention to treat analysis? Survey of published randomised controlled trials. *BMJ* 1999;319:670-47.
 42. Guyatt GH, Rennie D. The Principle of Intention to Treat. En: *User's Guide to The Medical Literature*. *CMAJ* 2002;165:1339-41.
 43. Kaufmann P, Smolle KH, Horina JH, Zach R, Krejs GJ. Impact of long-term hemodialysis on nutritional status in patients with end-stage renal failure. *J Mol Med* 1994;72:754-61.
 44. Lowrie EG. Acute-phase inflammatory process contributes to malnutrition, anemia, and possibly other abnormalities in dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1998;32(6 Suppl):S105-S112.
 45. Ikizler TA, Flakoll PJ, Parker RA, Hakim RM. Amino acid and albumin

- losses during hemodialysis. *Kidney Int* 1994;46:830-7.
46. Kopple JD, Blumenkrantz MJ, Jones MR, Moran JK, Coburn JW. Plasma amino acid levels and amino acid losses during continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Clin Nutr* 1982;36:395-402.
 47. Sherman RA. Dietary phosphate restriction and protein intake in dialysis patients: A misdirected focus. *Seminars Dialysis* 2007;20:16-8.
 48. Rocco MV, Paranandi L, Jerrilynn D. Nutritional status in the HEMO Study cohort at baseline. *Am J Kidney Dis* 2002;39:245-56.
 49. Lorenzo V, Martin M, Runo M, Sánchez E, Jiménez A, Hernández D; *et al.* High prevalence of overweight in a stable Spanish hemodialysis population: A cross sectional study. *J Ren Nutr* 2013;13:52-9.
 50. Mitch WE. Insights into the abnormalities of chronic renal disease attributed to malnutrition. *J Am Soc Nephrol* 2002;13(Suppl 1):S22-S27.
 51. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *Am J Kidney Dis* 2000;19:13-25.
 52. Schmidt MI, Watson RL, Duncan BB, Metcalf P, Brancati FL, Sharrett AR; for the atherosclerosis Risk in Communities Study Investigators. Clustering of dyslipidemia, hyperuricemia, diabetes, and hypertension and its association with fasting insulin and central and overall obesity in a general population. *Metabolism* 1996;45:699-706.
 53. El-Atat FA, Stas SN, McFarlane SI, Sowers JR. The relationship between hyperinsulinemia, hypertension and progressive renal disease. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:2816-27.
 54. Hsu CY, McCulloch CE, Iribarren C, Darbinian J, Go AS. Body mass index and risk for end-stage renal disease. *Ann Int Med* 2006;144:21-8.
 55. Brenner BM, Meyer TW, Hostetter TH. Dietary protein intake and the progressive nature of kidney disease: The role of hemodynamically mediated injury in the pathogenesis of progressive glomerular sclerosis in aging, renal ablation and intrinsic renal disease. *Nephron* 2010;24:56-68.
 56. Cattran DC. Idiopathic membranous glomerulonephritis. *Kidney Int* 2001;59:1983-94.
 57. Remuzzi G, Bertani T. Pathophysiology of progressive nephropathies. *N Engl J Med* 1998;339:1448-56.
 58. Borroto G, Barceló M, Guerrero C, Barreto J. Estado nutricional del paciente trasplantado renal. Asociación con la función del injerto, la insulino resistencia y las complicaciones metabólicas. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2010;20:213-25.
 59. Chumlea C. Anthropometric assessment of nutritional status in renal disease. *J Ren Nutr* 1997;7:47-52.
 60. Huang Z, Willett WC, Manson JE, Rosner B, Stampfer MJ, Speizer FE, Colditz GA. Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. *Ann Int Med* 1998;128:81-8.
 61. Hassan DF, Petta CA, Aldrighi JM, Bahamondes L, Perrotti M. Weight variation in a cohort of women using copper IUD for contraception. *Contraception* 2003;68:27-30.
 62. Schwab SJ. Hemodialysis vascular access: The Achilles' heel remains. *Kidney Int* 2007;72:665-6.
 63. Saran R, Elder SJ, Goodkin DA. Enhanced training in vascular access creation predicts arteriovenous fistula placement and patency in hemodialysis patients: Results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Ann Surg* 2008;247:885-91.

64. Chertow GM, Johansen KL, Lew N, Lazarus JM, Lowrie EG. Vintage, nutritional status, and survival in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2000; 57:1176-81.
65. Okechukwu CN, Lopes AA, Stack AG, Feng S, Wolfe RA, Port FK. Impact of years of dialysis therapy on mortality risk and the characteristics of longer term dialysis survivors. *Am J Kidney Dis* 2002;39:533-8.
66. Takahashi N, Yuasa S, Fukunaga M, Hara T, Moriwaki K, Shokoji T. Long-term evaluation of nutritional status using dual-energy X-ray absorptiometry in chronic hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 2013;59:373-8.
67. Cave MC, Hurt RT, Frazier TH, Matheson PJ, Garrison RN, McClain CJ; *et al.* Obesity, inflammation and the potential application of pharmaconutrition. *Nutr Clin Pract* 2008; 23:16-34.
68. Peterson M, Bans L, Muller T. Impact of corporal compositions (BMI) in survival of vascular access of hemodialysis. *Current Nephrol* 2009;3:245-52.
69. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: The predictive value of commonly measured variables and evaluation of the death rate differences among facilities. *Am J Kidney Dis* 1990;15:458-82.
70. Kovesdy CP, Anderson JE, Kalantar-Zadeh K. Paradoxical association between body mass index and mortality in men with CKD in dialysis. *Am J Kidney Dis* 2007;49:581-91.
71. Palomares Bayo M, Oliveras López MJ, Osuna Ortega A, Asensio Peinado C, Quesada Granados JJ, López García de la Serrana H; *et al.* Evolution of nutritional biochemical parameters in hemodialysis patients during a one-year follow-up period. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2012; 23:119-25.
72. Medin C, Elinder CG, Hylander B. Survival of patients who have been on a waiting list for renal transplantation. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:701-4.
73. Oniscu GC, Brown H, Forsythe JL. Impact of cadaveric renal transplantation on survival in patients listed for transplantation. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16:1859-65.
74. European Best Practice Guidelines Expert Group on Renal Transplantation. Section I: Evaluation, selection and preparation of the potential transplant recipient. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15(Suppl 7):S3-S38.
75. Knoll G, Cockfield S, Blydt-Hansen T; *et al*; for the Canadian Society of Transplantation. Consensus guidelines on eligibility for kidney transplantation. *CMAJ* 2005;173(10 Suppl):S1-S25.
76. Aparicio M, Chauveau P, Precigout V. Nutrition and outcome on renal replacement therapy of patients with chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2000;11:719-27.
77. Kovesdy CP, Park JC, Kalantar-Zadeh K. Glycemic control and burnt-out diabetes in ESRD. *Seminars Dialysis* 2010;23:148-56.
78. Rolla A. Resistencia insulínica. *Diabetología* 2012;8:130-6.
79. International Society of Nephrology. Guidelines of lipids in Chronic Kidney Disease. Assessment of lipid status in adults with CKD. *Kidney Int Suppl* 2013;3:268-70.
80. Yao Q, Axelsson J, Heimbürger O, Stenvinkel P, Lindholm B. Systemic inflammation in dialysis patients with end-stage renal disease: Causes and consequences. *Minerva Urologica Nefrologica* 2004;56:237-48.
81. Herselman M, Esau N, Kruger JM, Labadarios D, Moosa MR. Relationship between serum proteins and mortality in adults on long-term hemodialysis:

- Exhaustive review and meta-analysis. *Nutrition* 2010;26:10-32.
82. Honda H, Qureshi AR, Heimbürger O, Barany P, Wang K, Pecoits-Filho R; *et al.* Serum albumin, C-reactive protein, interleukin 6, and fetuin A as predictors of malnutrition, cardiovascular disease, and mortality in patients with ESRD. *Am J Kidney Dis* 2006;47:139-48.
83. Chawla LS, Krishnan M. Causes and consequences of inflammation on anemia management in hemodialysis patients. *Hemodialysis Int* 2009;13:222-34.
84. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L. Sarcopenic obesity- Definition, etiology and consequences. *Cur Op Clin Nutr Metab Care* 2008;11:693-700.
85. Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, Rossi A, Di Francesco V. Sarcopenic obesity: A new category of obesity in the elderly. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008;18:388-95.
86. Zuñiga R. Conceptos básicos sobre obesidad sarcopénica en el adulto mayor. *Rev Clínica Esc Med Univ Costa Rica* 2015;5:35-45.
87. Navarrete AP. Enfermedad renal crónica y obesidad sarcopénica. *Rev Clínica Arg* 2013;42:105-10.
88. Kato A, Ishida J, Endo Y, Takita T, Furuhashi M, Maruyama Y; *et al.* Association of abdominal visceral adiposity and thigh sarcopenia with changes of arteriosclerosis in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2011;26:1967-76.