

MATERIAL Y MÉTODO

Locación del estudio: Servicio de Nefrología, Centro de Investigaciones Médico-quirúrgicas (CIMEQ) de La Habana.

Diseño del estudio: Prospectivo, longitudinal, descriptivo. Se previeron 2 cortes transversales, el primero a la admisión del paciente en el estudio; y el segundo, completados los primeros 6 meses de evolución.

Serie de estudio: La investigación se extendió durante 6 meses, entre Enero del 2015 y Junio del 2015 (ambos incluidos). Fueron elegibles para ser incluidos en el estudio los pacientes atendidos por una insuficiencia renal crónica (IRC) terminal en el CIMEQ que recibían hemodiálisis (HD) de forma ambulatoria 3 veces a la semana, a razón de 4 – 5 horas por cada sesión HD, y que se mantuvieron estables hemodinámica y metabólicamente durante la ventana de observación de la investigación. Las máquinas HD fueron suministradas por Fresenius (Alemania).

La dosis Kt/V de diálisis se ajustó a 1.3, el flujo de sangre Qb a 200 – 400 mL/minuto en dependencia del acceso vascular, y el flujo del dializado Qd a 500 mL/minuto. Se utilizaron como soluciones tampón bicarbonato o acetato de sodio indistintamente. La ultrafiltración se programó en concordancia con el sobrepeso hídrico del paciente. El procedimiento HD implicó el tratamiento del agua de calidad ultrapura obtenida mediante doble ósmosis inversa, y con una conductividad de 4 μ Siemens.

Los pacientes recibían eritropoyetina humana recombinante (EPOCIN®®, Centro de Inmunología y Biotecnología de La Habana, Cuba) y carbonato de calcio según requerimientos individuales y respuesta terapéutica.

De cada uno de los pacientes incluidos en la serie de estudio se obtuvieron el sexo (Masculino vs. Femenino), la edad (como años vividos), la causa de pérdida de la función renal, y el tiempo de permanencia en el programa HD. La edad se dicotomizó ulteriormente como sigue: Edades < 40 años vs. Edades \geq 40 años. Por su parte, el tiempo de permanencia del paciente en el programa HD se estratificó como se muestra: Tiempo de permanencia < 5 años vs. Tiempo de permanencia \geq 5 años.

Se excluyeron de la serie de estudio aquellos pacientes que no consintieron en participar, en los que no se pudo completar los procedimientos previstos en el diseño experimental de la investigación, y los que se mostraron inestables hemodinámica y metabólicamente en los dos momentos del estudio.

Mediciones antropométricas: Las mediciones antropométricas se hicieron en el día de la sesión de HD, después de una ayuna de 8 horas (como mínimo). De cada uno de los pacientes incluidos en la serie de estudio se obtuvieron la talla (cm), el peso corporal (Kg), la circunferencia del brazo (cm) y los pliegues cutáneos (mm); y las circunferencias de la cintura (cm) y la cadera (cm) a la inclusión en el estudio, y de acuerdo con procedimientos validados internacionalmente.¹⁻³ En las mediciones antropométricas se emplearon una balanza “Detecto” (Estados Unidos) de doble contrapeso, y un plicómetro Holtain (Inglaterra) de 10 g.mm⁻² de presión constante.

El peso corporal del paciente a la inclusión en la serie de estudio fue contrastado con los percentiles propios de la población cubana según el sexo, la edad y la talla:⁴⁻⁵ *Peso disminuido:* Peso corporal < percentil 10; *Peso preservado:* Percentil 10 \leq Peso corporal \leq Percentil 90; y *Peso*

excesivo: Peso corporal \geq percentil 90; respectivamente. Asimismo, se registró el peso seco del paciente como el peso corporal a la conclusión de la sesión de HD.

El Índice de Masa Corporal (Kg.m^{-2}) se calculó con los valores corrientes de la talla y el peso corporal de acuerdo con la fórmula descrita en todas partes.⁶ El valor obtenido del IMC se calificó según puntos de corte preestablecidos:⁷ *Peso insuficiente para la talla*: $\text{IMC} < 18.5 \text{ Kg.m}^{-2}$; *Peso adecuado para la talla*: $18.5 \text{ Kg.m}^{-2} \leq \text{IMC} \leq 24.9 \text{ Kg.m}^{-2}$; y *Peso excesivo para la talla*: $\text{IMC} \geq 25.0 \text{ Kg.m}^{-2}$; respectivamente. La obesidad se estableció ante valores del $\text{IMC} \geq 25.0 \text{ Kg.m}^{-2}$.

Los pliegues cutáneos se calificaron según los percentiles avanzados para una población cubana adulta:^{8,9} *Disminuidos*: Pliegue cutáneo $<$ percentil 10; *Preservados*: percentil $10 \leq$ pliegue cutáneo \leq percentil 90; y *Aumentados*: Pliegue cutáneo $>$ percentil 90; respectivamente.

La circunferencia del brazo (CB) se calificó según puntos de corte propios de la población cubana de acuerdo con el sexo del paciente:¹⁰ Valores esperados: *Hombres*: $\text{CB} \geq 26.0 \text{ cm}$ vs. *Mujeres*: $\text{CB} \geq 24.0 \text{ cm}$. Valores de la CB inferiores a los puntos de cortes fueron calificados como depleción de la masa muscular apendicular.

La circunferencia muscular del brazo (cm) se estimó después de la corrección de la CB de acuerdo con el grosor de la bicapa piel-panículo adiposo subcutáneo.¹¹ A su vez, el valor obtenido de la circunferencia muscular del brazo (CMB) se contrastó con los percentiles propios de la publicación cubana adulta: *Valores esperados*: $\text{CMB} \geq$ percentil 10 vs. *Valores disminuidos*: $\text{CMB} <$ percentil 10. Por su parte, el área grasa del brazo (cm^2) se estimó según las ecuaciones trigonométricas descritas previamente a partir de los valores medidos de la CB y el pliegue cutáneo tricipital.¹¹

El índice cintura-cadera (ICC) se calculó con los valores corrientes de las circunferencias de la cintura y la cadera, y se dicotomizó como se muestra a continuación:¹² Valores esperados: *Hombres*: $\text{ICC} \leq 0.95$ vs. *Mujeres*: $\text{ICC} \leq 0.80$.

Tabla 1. Valores de referencia de los analitos de interés determinados en los pacientes estudiados.

Variable	Valores de referencia
Hemoglobina, g.L^{-1}	Mujeres: 120 – 140 Hombres: 130 – 160
Creatinina sérica, $\mu\text{mol.L}^{-1}$	Mujeres: 44 – 88 Hombres: 53 – 106
Colesterol sérico total, mmol.L^{-1}	Cualquier sexo: 3.5 – 6.2
Triglicéridos, mmol.L^{-1}	Cualquier sexo: 0.34 – 2.00
Urea, mmol.L^{-1}	Cualquier sexo: 3.5 – 8.3
Calcio, mmol.L^{-1}	Cualquier sexo: 2.2 – 2.6
Fósforo, mmol.L^{-1}	Cualquier sexo: 0.8 – 1.4
Potasio, mmol.L^{-1}	3.5 – 5.0
Albúmina, g.L^{-1}	35 – 55

Determinaciones bioquímicas: De cada paciente se extrajo una muestra de sangre venosa por punción antecubital (preferiblemente) en el día de diálisis, y tras una noche de ayunas, para la determinación de hemoglobina, cuerpos azoados, lípidos séricos; calcio, fósforo y potasio, y

albúmina sérica. Las muestras de sangre se dejaron reposar a temperatura ambiente y se centrifugaron, y el suero obtenido se conservó a -20°C hasta el momento del ensayo. Los analitos de interés se determinaron mediante los procedimientos analíticos vigentes en el Servicio de Laboratorio Clínico del centro.

Encuestas dietéticas: Cada paciente relleno un recordatorio de 3 días de consumo de alimentos que incluyó el día de la hemodiálisis a la inclusión en la investigación. Las cantidades ingeridas de alimentos se convirtieron en cantidades ingeridas de energía y nutrientes, y se estimó la adecuación energética de la dieta regular del nefrópata. Los ingresos de energía fueron calificados como sigue: *Adecuados:* Ingresos de energía > 27 Kcal por kilogramo de peso seco por día vs. *Insuficientes:* Ingresos de energía < 27 Kcal por kilogramo de peso seco por día.

Obtención de las variables bioeléctricas: Las variables bioeléctricas propias de cada paciente se registraron mediante un analizador tetrapolar Inbody 720 (Biospace, Corea del Sur). Los valores de impedancia Z se emplearon para la estimación del agua corporal total (ACT), la masa libre de grasa (MLG), la masa mineral corporal, la masa celular corporal, la masa muscular esquelética, y la grasa corporal.

Seguimiento y evolución de los pacientes: Los pacientes incluidos en la serie de estudio fueron seguidos durante los 6 meses siguientes a la admisión, y los incidentes peridialíticos registrados convenientemente. Cumplida la ventana de observación, se administraron los procedimientos experimentales descritos más arriba para evaluar el cambio ocurrido en la variable de interés.

Procesamiento de los datos y análisis estadístico-matemático de los resultados: Los datos demográficos, clínicos, antropométricos, bioquímicos, dietéticos y bioeléctricos fueron asentados en los formularios provistos por el diseño experimental de la investigación, e ingresados en un contenedor digital construido sobre EXCEL para OFFICE de WINDOWS (Microsoft, Redmon, Virginia, Estados Unidos).

Los datos colectados se redujeron hasta estadígrafos de locación (media), dispersión (desviación estándar), y agregación (porcentajes, frecuencias absolutas | relativas), según el tipo de la variable. Los cambios observados entre los valores evolutivos y basales de la variable de interés se examinaron mediante tests para observaciones apareadas basados en la distribución t-Student.¹³ En todo momento se empleó un nivel menor del 5% para denominar los cambios como significativos.¹³

Consideraciones éticas: El proyecto de investigación fue remitido para el análisis y discusión, y eventual aprobación por la Comisión de Ética y el Consejo Científico Asesor del centro. Se emitió la correspondiente carta de aprobación una vez satisfecho el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

La investigación se realizó en correspondencia con las regulaciones establecidas en la última versión de la Declaración de Helsinki,¹⁴ (hecha en la República de Sudáfrica en el mes de Octubre de 1996); y las propias vigentes de la República de Cuba.

La investigación contempló un estudio no invasivo orientado primariamente a analizar la evolución nutricional de los pacientes nefrópatas en HD en condiciones naturales, sin que se modificaran el tratamiento médico-farmacológico ni la conducta asistencial habituales. Se aseguró el anonimato de los pacientes incluidos en la serie de estudio, y la confidencialidad en el procesamiento de los datos de ellos obtenidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weiner JS, Lourie JA. Human biology. A guide to field methods. International Biological Program. Handbook number 9. Blackwell Scientific Publications. Oxford: 1969.
2. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Second Edition. Human Kinetics Books. Champaign [Illinois]: 1991. pp 44-47.
3. Poulriot MC, Després JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A; et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: Best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol* 1994;73:460-8.
4. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM. Características físicas del cubano. I. Valores de peso para la edad en población adulta (de 20 a 59 años el sexo masculino y de 20 a 56 años el sexo femenino). *Rev Cubana Med Gen Int* 1989;5:24.
5. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM. Características físicas del cubano. II. Valores de peso para la talla en población adulta de 20 a 59 años. *Rev Cubana Med Gen Int* 1989;5:185.
6. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin WHO* 1986;64:929-41.
7. Hannan WJ, Wrate RM, Cowen SJ, Freeman CP. Body mass index as an estimate of body fat. *Int J Eating Disorders* 1995;18:91-7.
8. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM. Valores de pliegues grasos en adultos cubanos. I. Sexo masculino 20 – 59 años. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1989;3:327-341.
9. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM. Valores de pliegues grasos en adultos cubanos. II. Sexo femenino 20 – 56 años. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1990;4:55-69.
10. Berdasco Gómez A, Romero del Sol JM. Circunferencia del brazo como evaluadora del estado nutricional del adulto. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1998;12:86-90.
11. Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: Nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973;26:912-5.
12. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk- A review of the literature. *Eur J Clin Nutr* 2010;64:16-23.
13. Santana Porbén S, Martínez Canalejo H. Manual de Procedimientos Bioestadísticos. Segunda Edición. EAE Editorial Académica Española. ISBN-13: 9783659059629. ISBN-10: 3659059625. Madrid: 2012.
14. World Medical Association. Declaration of Helsinki on the ethical principles for medical research involving human subjects. *Eur J Emergency Med* 2001;8: 221-3.