

Clínica Multiperfil, Luanda. Angola.

## Influencia de la hemodiálisis en los niveles del antígeno prostático específico

### Influence of the hemodialysis in the levels of the prostatic specific antigen

Tomás Lázaro Rodríguez Collar<sup>I</sup>, Mayque Guzmán Cayado<sup>II</sup>, René Rodríguez Batista<sup>III</sup> y Yaneth Zamora González<sup>IV</sup>

<sup>I</sup>Especialista Segundo Grado en Urología. Máster en Educación. Profesor Auxiliar de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Investigador Auxiliar. Hospital Militar Central "Dr. Carlos J Finlay", La Habana, Cuba. tomasrc62@gmail.com

<sup>II</sup>Especialista Primer Grado en Endocrinología. Instructor de . Hospital General Docente "Ciro Redondo García", Artemisa, Cuba. maymalemi13@yahoo.es

<sup>III</sup>Especialista Segundo Grado en Nefrología. Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto", La Habana, Cuba. rene35@yahoo.es

<sup>IV</sup>Licenciada en Laboratorio Clínico. Profesor Asistente de la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Investigadora Agregada. Instituto Nacional de Hematología e Inmunología, La Habana, Cuba. yanethzg@gmail.com

---

#### RESUMEN

**Introducción:** los síntomas de enfermedades prostáticas son mínimos o inexistentes, en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

**Objetivo:** determinar y comparar los niveles del antígeno prostático específico total, libre y el índice del libre de pacientes en hemodiálisis, con pacientes con función renal conservada.

**Material y Métodos:** se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y comparativo en la Clínica Multiperfil de junio a noviembre de 2014. La muestra la conformaron 32 pacientes en hemodiálisis y 64 con función renal conservada. Las variables estudiadas fueron edad, antígeno prostático específico total, libre y porcentaje del libre, y hematocrito antes y después de una sesión de hemodiálisis. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa MEDCAL para Windows versión 9; y

para comparar las medias se usó el test *t de student*. Se consideró un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** en ambos grupos predominó el rango de edad entre 56 y 60 años. Las medias de antígeno prostático específico total fueron similares en ambos grupos antes ( $p = 0,87$ ) y después de la hemodiálisis ( $p = 0,53$ ). Las medias de antígeno prostático específico libre y su índice fueron significativamente mayores en los pacientes en hemodiálisis ( $p < 0,0001$ ), así como la cuantía del hematocrito, luego del proceder dialítico ( $p = 0,0001$ ).

**Conclusiones:** los valores del antígeno prostático específico libre y su índice, en pacientes angolanos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, son significativamente mayores que los de pacientes con función renal conservada, por lo que son necesarias otras investigaciones para descartar cáncer de próstata en estos pacientes.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica, hemodiálisis, cáncer de próstata, antígeno prostático específico, función renal conservada, hematocrito.

---

#### ABSTRACT

**Introduction:** the symptoms of prostatic diseases are minimum or non-existent, in the patients with chronic renal disease on hemodialysis.

**Objective:** determine and compare the levels of total, free and free index of prostatic specific antigen in patients under hemodialysis, with conserved renal function patients.

**Material and Methods:** an observational, descriptive, prospective and comparative study in the Clinical Multiperfil from June to November of 2014 was made. The sample was conformed by 32 patients on hemodialysis and 64 with conserved renal function patients. The variables studied were: age, determination of the total, free and free percentage of the prostatic specific antigen, and hematocrit before and after one low flow membrane hemodialysis session. For the statistical analysis of the data employed the program MEDCAL for Windows version 9. To compare the averages we used the test *t student* and it was considered a level of significance of  $p < 0,05$ .

**Results:** in both groups main age range was between 56 to 60 years old. The figures of total prostatic specific antigen were similar in both groups ( $p = 0,87$ ) before and after hemodialysis ( $p = 0,53$ ). The values of the free prostatic specific antigen and his index, went significantly greater in the hemodialysis patients ( $p < 0,0001$ ). The hematocrit afterwards of the hemodialysis session was elevated in dialysis group ( $p = 0,0001$ ).

**Conclusions:** the values of the free prostatic specific antigen and his index, in Angolans patients with chronic renal disease on hemodialysis, are significantly greater that the ones of patients with conserved renal function, by what are necessary other investigations to rule out the cancer of prostate in these patients.

**Keywords:** chronic renal disease, hemodialysis, cancer of prostate, prostatic specific antigen, conserved renal function, hematocrit.

---

## INTRODUCCIÓN

Los síntomas de las enfermedades prostáticas son mínimos o escasos en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis (HD), teniendo en cuenta que muchos de ellos son oligúricos o inclusive pueden llegar a la anuria.

Las enfermedades malignas son más frecuentes en los pacientes en HD,<sup>1, 2</sup> por lo que es importante su pesquisaje sobre todo en aquellos que son candidatos al trasplante, en los que el estado de inmunosupresión inducida, acelera la aparición de estas enfermedades.<sup>3</sup>

La HD induce la elevación de todas las formas del antígeno prostático específico (APE).<sup>4</sup> Se piensa que la elevación del APE libre se debe a la disminución de las proteínas plasmáticas transportadoras después de la HD.<sup>5</sup> Otros autores proponen que la HD con membrana de bajo flujo, no permite la eliminación del APE, por lo que el incremento de sus niveles se debe a la hemoconcentración que se produce después de este tratamiento.<sup>6</sup>

## OBJETIVO

El objetivo de esta investigación es determinar y comparar los niveles del APE total, libre, el índice del libre, y el hematocrito (H) de pacientes en HD, con pacientes con función renal conservada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y comparativo en la Clínica Multiperfil de Luanda, en el período correspondiente de junio a noviembre de 2014.

La muestra la conformaron 32 pacientes en hemodiálisis (Grupo A) y 64 pacientes con función renal conservada (Grupo B), que cumplieron con los criterios de inclusión.

### *Criterios de inclusión*

#### **Grupo A**

1. Tener 50 ó más años de edad.
2. Aceptar participar en la investigación con la firma del consentimiento informado.
3. No presentar síntomas de enfermedades infecciosas de cualquier causa o localización.
4. No estar bajo tratamiento de antibióticos o ácido acetilsalicílico, en las 72 horas previas a la toma de las muestras de sangre.
5. No haberse realizado instrumentaciones ni manipulaciones ano-rectales y/o uretrales, en las 72 horas previas a la toma de las muestras de sangre.
6. No haber eyaculado en las 72 horas previas a la toma de las muestras de sangre.

#### **Grupo B:**

Tener la función renal conservada, según resultados de exámenes realizados previamente con ese fin.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes que no se realizaron alguna de las investigaciones previstas por cualquier motivo.

Las variables estudiadas fueron edad, determinación del APE total, libre, el índice del libre y el H antes y después de una sesión de hemodiálisis con membrana de bajo flujo.

## Procedimientos

A cada paciente que cumplió con los criterios de inclusión, se le explicó individualmente el objetivo y la importancia de la presente investigación, y los que estuvieron de acuerdo con participar, firmaron el consentimiento informado. Los pacientes del grupo A fueron hemodializados en máquinas B Braum<sup>®</sup>, con el método estándar de bicarbonato de membrana de bajo flujo (ritmo de flujo sanguíneo = 200 ml/min, ritmo de flujo dialítico = 500 ml/min) durante 4 horas. Se les tomó la muestra de sangre, directamente de la fístula arteriovenosa, antes y después de una sesión de HD.

Las determinaciones de los niveles de APE total y libre, se realizaron mediante el método cuantitativo ELISA, empleando kits Elecsys Cobas e 411<sup>®</sup>, producidos por la Roche Diagnostics GmbH. El H se determinó con el complejo hematológico Sysmex<sup>®</sup> XE- 2100. Se les realizaron iguales determinaciones al grupo B.

Para la determinación del estado de la función renal de los pacientes del grupo B, le fueron realizados previamente estudios humorales (hemoglobina, urea y creatinina), ecográficos (ecografía renal) y urinarios (examen del sedimento urinario en busca de proteinuria), y se incluyeron en la investigación, a aquellos que tenían todos los resultados dentro de los patrones de normalidad.

En el análisis estadístico de los datos, se utilizó el programa MEDCAL para Windows versión 9. Para comparar las medias se usó el test *t de student*. Se consideró un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Los resultados se ilustraron en gráficos.

## RESULTADOS

En el gráfico 1, se representa la distribución de ambos grupos según edades. En ambos existió predominio del grupo de 56 a 60 años: en los del grupo A, 15 (48,9 %) y en los del grupo B, 23 (35,9 %). En el grupo A, el rango estuvo entre 50 y 78 años, la media en 58,28 y la desviación estándar en 6,58 años. Para el grupo B el rango osciló entre 50 y 82 años, la media fue de 59,53 y la desviación estándar de 7,18 años.

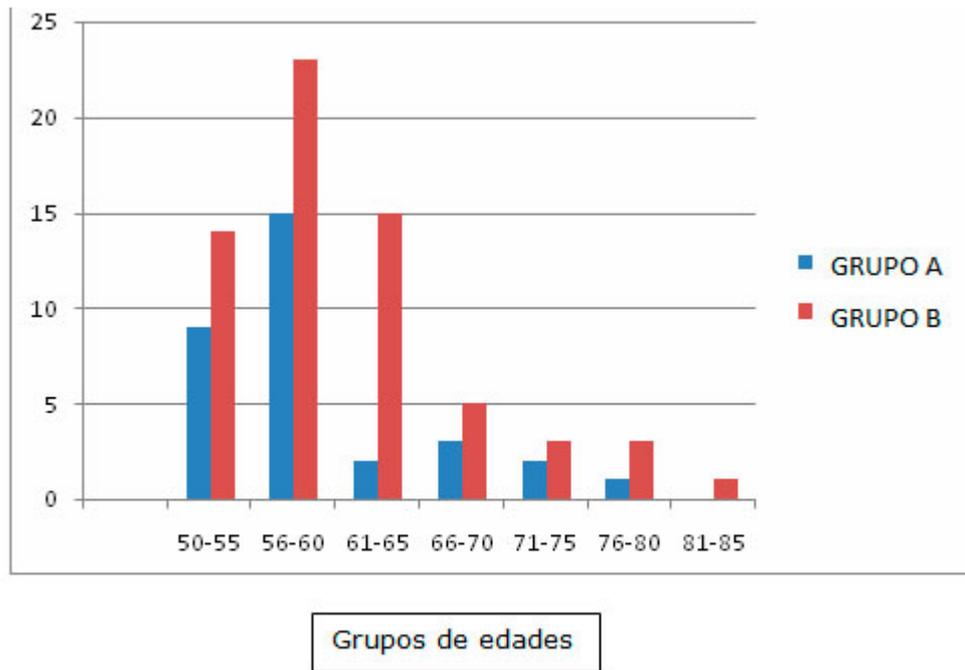


Gráfico 1. Distribución de la serie según los grupos de edades

En el gráfico 2, se muestran los valores del APE total del grupo A, antes de la HD, y del grupo B. Se puede constatar que existieron valores similares en ambos grupos, con ligero predominio en el grupo A con una media de 2,97 ng/mL con respecto al grupo B con 2,84 ng/mL, no resultó, por tanto, estadísticamente significativa la diferencia entre ambos grupos ( $p= 0,87$ ).

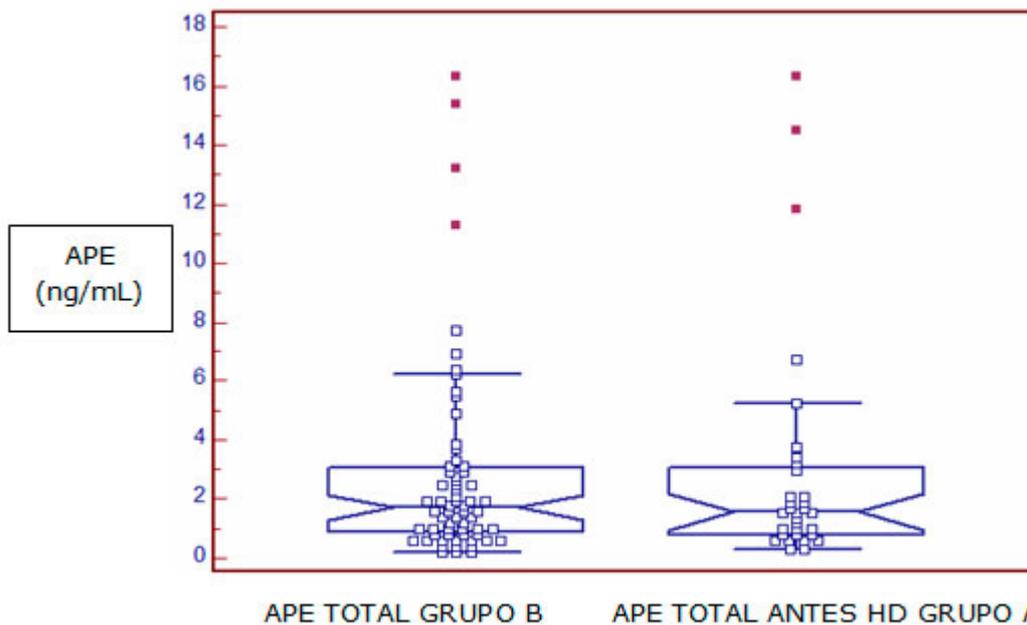


Gráfico 2. Valores de APE total del grupo A antes de la HD y del grupo B

El intervalo de confianza fue de 1,53 a 4,40 para el grupo A, y de 1,99 a 3,69 en el grupo B. Para el grupo A, la desviación estándar fue de 3,97 y para el grupo B de 3,41.

En el gráfico 3, se contrastan los valores del APE total del grupo A después de la HD, con el APE del grupo B. Se observa cómo la media estuvo en 3,35 para el grupo A y en 2,84 para el B, no resultó esta diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0,53$ ). Además, el intervalo de confianza fue de 1,75 a 4,94 para el grupo A, y de 1,99 a 3,69 para el B. La desviación estándar fue de 4,42 para el grupo A y de 3,41 para el B.

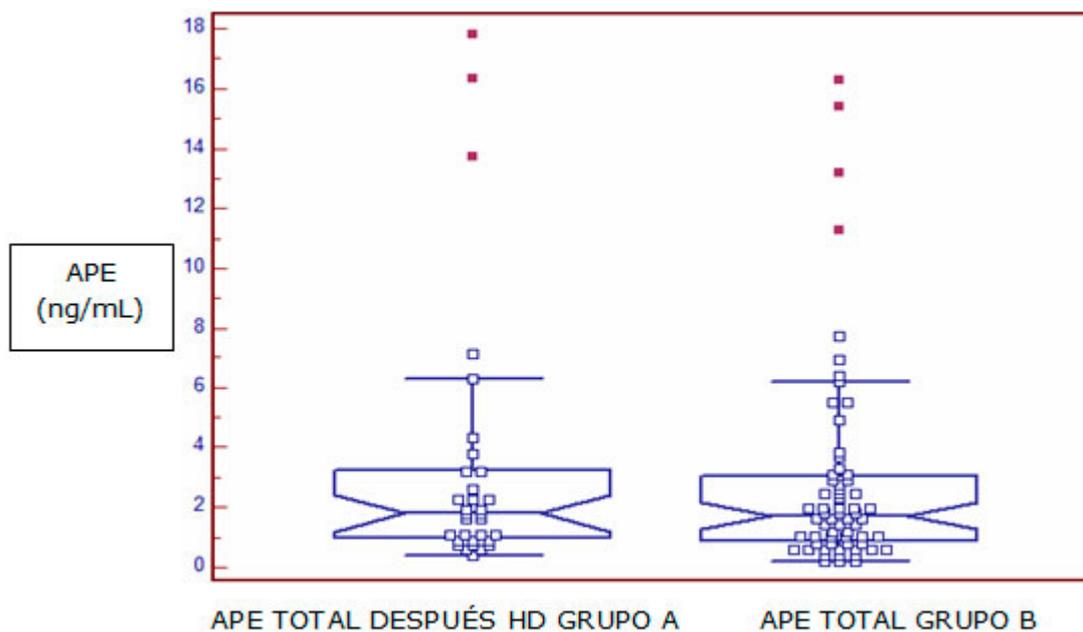


Gráfico 3. Relación entre el APE total del grupo A después de la HD con el APE total del grupo B.

En el gráfico 4, aparecen reflejadas las cifras de APE libre del grupo A, antes de la HD, y del grupo B. En el A, la media alcanzó la cifra de 0,95 ng/mL, mientras que en el B, solo de 0,37 ng/mL, siendo estadísticamente significativa la diferencia entre ambos grupos. ( $p < 0,0001$ ).

El intervalo de confianza fue de 0,63 a 1,28 para el grupo A, y de 0,28 a 0,46 para el grupo B. La desviación estándar del grupo A fue de 0,90 y la del grupo B, 0,36.

El gráfico 5 muestra la relación entre los valores del APE libre después de HD del grupo A, con respecto al APE libre del grupo B. Se observa que la media del grupo A fue de 1,03 y para el B de 0,37, por lo que la diferencia es estadísticamente significativa ( $P < 0,001$ ). El intervalo de confianza para el grupo A osciló entre 0,70 y 1,35, mientras que para el grupo B fluctuó entre 0,28 y 0,46. La desviación estándar fue de 0,90 para el grupo A y de 0,36 para el B.

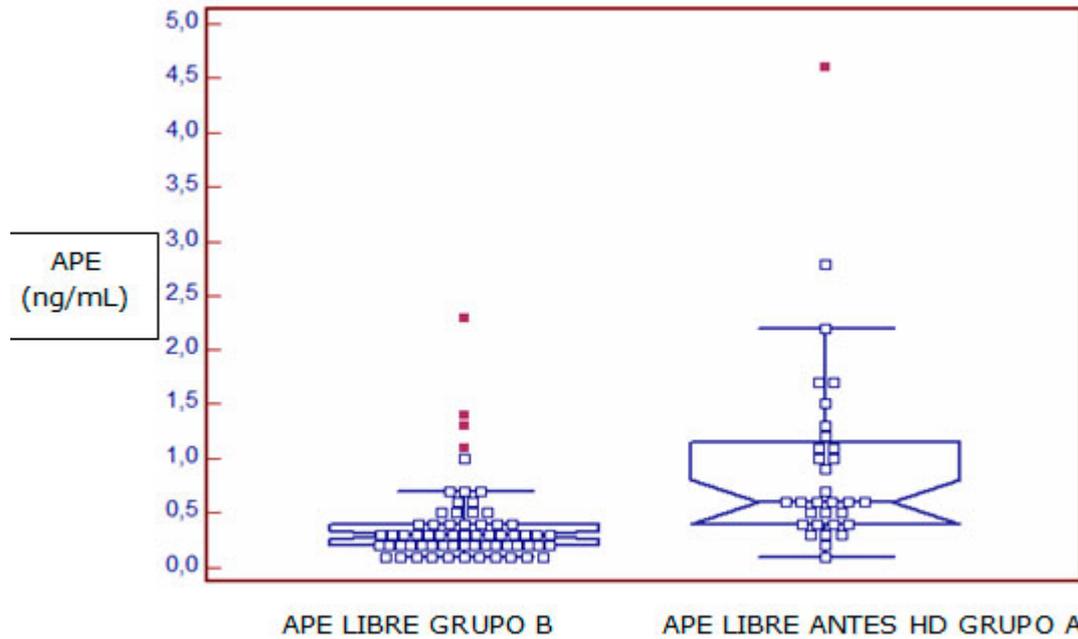


Gráfico 4. Valores de APE libre del grupo A antes de la HD y del grupo B

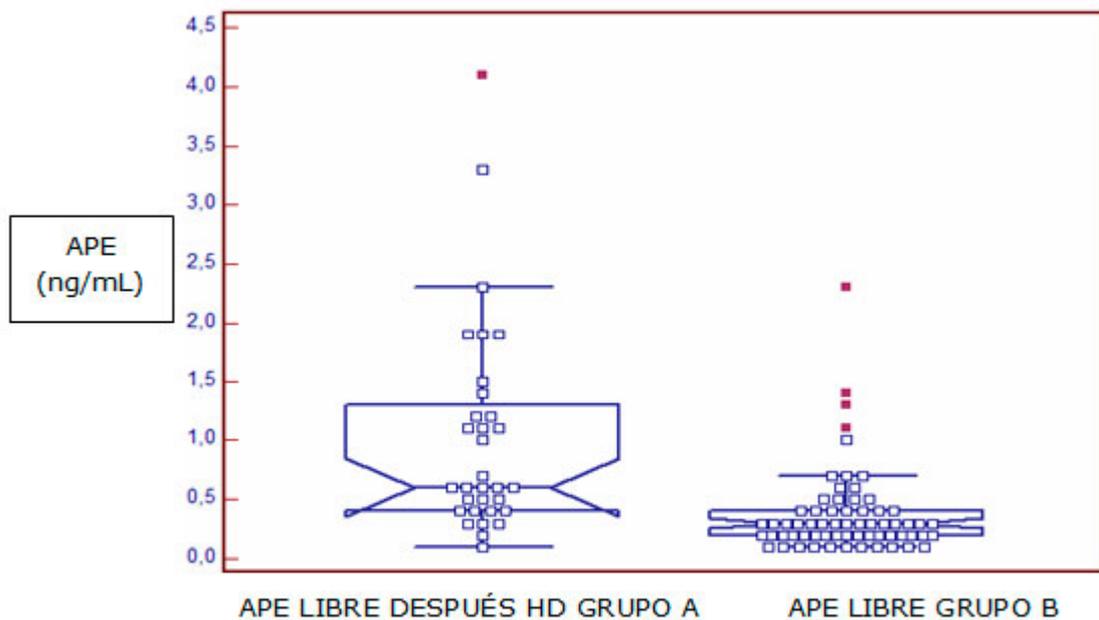


Gráfico 5. Relación entre los valores de APE libre después d HD del grupo A y APE libre del grupo B

En el gráfico 6, se refleja la relación entre el índice de APE libre después de la HD del grupo A, e igual variable en el grupo B. Se observa que la media para el grupo A fue de 40,98 y para el B de apenas 20,54, por lo que la diferencia es estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). El intervalo de confianza para el grupo A fue de 35,67 a 46,28, mientras que para el B osciló entre 17,15 y 23,93. La desviación estándar fue de 14,71 para el grupo A y de 13,57 para el B.

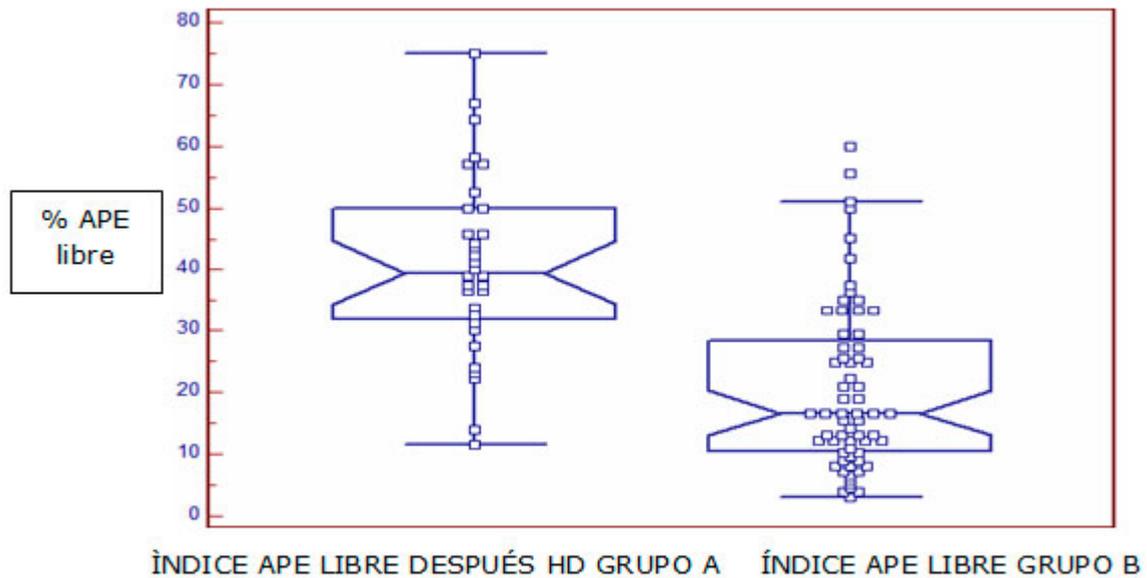


Gráfico 6. Relación entre el índice de APE libre después de HD del grupo A y el del grupo B

En el gráfico 7, aparecen representadas las cifras del H antes y después de la HD del grupo A. En él, se aprecia que los valores se elevaron después de la HD, con una media de 38,47 vol. /% con respecto a las cifras que tenían antes que eran en promedio de 35,80 vol. /%, siendo estadísticamente significativa la diferencia ( $p=0,0001$ ). Estos resultados dicen a favor de hemoconcentración, después del procedimiento dialítico, en el grupo de los pacientes en hemodiálisis. El intervalo de confianza fue de 33,64 antes de la HD y de 36,02 a 40,93 después. La desviación estándar fue de 6,80 antes y de 5,98 después de la HD.

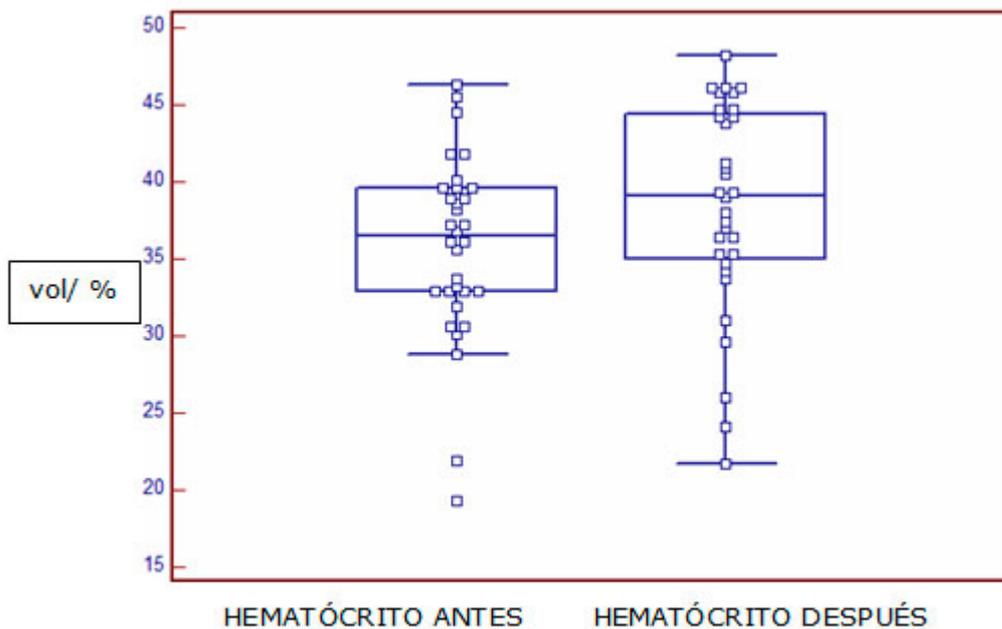


Gráfico 7. Cifras del hematocrito antes y después de la HD del grupo A

## DISCUSIÓN

Es bien reconocida la influencia que ejerce sobre el comportamiento del cáncer de próstata (CP) en cada región del mundo, las características genéticas y epidemiológicas de las diferentes poblaciones, así como otros aspectos de orden social, cultural, económico y de accesibilidad a los servicios de salud. En este sentido son bien enfáticas las conclusiones a las que arribaron Rebbeck y colaboradores<sup>7</sup> en su investigación. En ella, se plantea que, teniendo en cuenta los factores de riesgo que presentan los hombres africanos y sus descendientes, los que influyen en que el CP se presente en edades más tempranas y con más agresividad desde el punto de vista clínico; los países del continente africano y aquellos donde vivan sus descendientes, tienen que aplicar protocolos particularizados teniendo en cuenta estos factores, lo que determinan las estrategias nacionales y regionales a seguir en este sentido.

Las últimas tendencias sobre el pesquiasaje del CP apuntan a la identificación, mediante el empleo de marcadores tumorales cada vez más específicos y sensibles, de aquellos casos en los cuales el CP podría ser letal para la vida y, en consecuencia, actuar sobre ellos de forma individualizada con el arsenal terapéutico disponible. En este sentido, el grupo de trabajo para la investigación y la detección precoz del CP, del *National Cancer Institute* de EE.UU., están empleando combinaciones de marcadores tumorales y marcadores novedosos como el PCA3 (*Prostate Cancer Gene 3*), los cuales permiten predecir el grado de agresividad del CP en cada caso, y así ajustar la estrategia terapéutica más conveniente para cada paciente.<sup>8</sup>

En el caso particular de Angola y en la revisión bibliográfica realizada con vistas a esta investigación, no se recogen publicaciones nacionales sobre el tema en cuestión. Del continente africano, solo encontramos un trabajo con propósitos similares a este.<sup>9</sup> Tampoco existe todavía en el país, un protocolo de actuación centralizado para el tamizaje del CP, por lo que este se realiza cuando es indicado por los médicos generales o por los urólogos, tanto nacionales como extranjeros, teniendo en cuenta sus propios criterios, o cuando voluntariamente es solicitado por los pacientes, lo que está ocurriendo con mucha frecuencia en los últimos tiempos. El hecho de no existir aún en Angola un programa nacional estandarizado, para el pesquiasaje del CP, unido a la falta de trabajos nacionales publicados, referentes a este tema, limita en alguna medida la posible aplicación y generalización de los resultados de esta investigación.

Con referencia a los grupos de edades del grupo A y el grupo B de este trabajo, se constata que existe coincidencia en cuanto a que predominó el grupo de 56 a 60 años, en relación con otras investigaciones similares sobre el tema.<sup>10,11</sup> Esto se explica, por una parte, debido al incremento de la expectativa de vida de la población angolana, lo que hace posible que pasen a engrosar las filas de los pacientes en HD, aquellos cuyas causas de ERC son enfermedades crónicas como la hipertensión arterial y la *Diabetes mellitus*, más frecuentes a partir de la quinta y sexta décadas de la vida. Además es justo destacar la cobertura material y el apoyo técnico y logístico con tecnología de punta, que en todo sentido ofrece el gobierno angolano, de forma centralizada en varios hospitales de Luanda y otras provincias del país, a los pacientes en HD.

Por otro lado, en el caso de los pacientes con función renal conservada, cada día es mayor el número de pacientes que asiste a las unidades asistenciales, y solicita exámenes para el control de las enfermedades de la próstata, lo que denota un mayor y mejor nivel de información al respecto. En otras dos pesquisas consultadas no hubo coincidencia con la media de edad en este trabajo, dado que el rango de edades alcanzó los 84 años, en uno<sup>6</sup> y los 86, en la otra;<sup>12</sup> exploraciones ambas realizadas en países con alto desarrollo económico y elevada expectativa de vida.

Los niveles del APE total de los pacientes antes de la HD del grupo A, y los del grupo B de esta investigación, fueron muy similares. Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros autores en trabajos similares, los que llegan a la conclusión de que las cifras de APE total no sufren variaciones significativas en pacientes con ERC antes de la HD, por lo que pueden ser empleados en el pesquiasaje de enfermedades prostáticas, benignas o malignas, en estos pacientes al igual que en los de la población general.<sup>3,13</sup>

Una posible explicación para este fenómeno es que las moléculas de APE total tienen un alto peso molecular y una vida media mayor que las del APE libre, lo que hace que sean metabolizadas y eliminadas por el sistema hepatobiliar, y no por filtración glomerular, lo cual contribuiría a elevar sus niveles en los pacientes con ERC.<sup>11,14,15</sup>

Al comparar los resultados del APE total de los dos grupos, se constató que, después de hemodializados los pacientes, se obtuvieron también resultados similares lo que confirma lo antes expuesto en referencia a la similitud de los valores del APE. Según reporta Park<sup>16</sup> y colaboradores en las conclusiones de su estudio, este mismo comportamiento es aplicable para los pacientes con ERC con tratamiento sustitutivo de la función renal, mediante hemodiálisis que con diálisis peritoneal. Esta particularidad está descrita también en los pacientes trasplantados, donde las cifras de APE total se mantienen en niveles semejantes a las que tenían antes de la cirugía.<sup>17</sup>

En cuanto a los valores de APE libre antes de la HD de los pacientes del grupo A, en relación con esta determinación en los del grupo B de esta investigación, existió diferencia estadísticamente significativa, y concuerda con lo planteado por otros autores, consultados al respecto. Un fundamento aceptado para este hecho la dan *Mustafa*<sup>9</sup> y *Fischer*,<sup>15</sup> quienes plantean que el bajo peso molecular del APE libre (33 kd), permitiría su filtración a través del glomérulo, lo que explicaría la acumulación de la proteína en el suero, y elevaría así sus niveles.

Cuando se correlaciona la cuantía del APE libre de los pacientes del grupo A después de una sesión de HD, con el del grupo B la diferencia fue también estadísticamente significativa, por lo que los resultados de esta investigación se avienen con lo que describen otros investigadores sobre el tema.<sup>6,11,12</sup>

Como consecuencia lógica, al elevarse las concentraciones de APE libre en el suero, en relación con los valores más estables del APE total, se tiene que producir un incremento del índice de APE libre. Esto, que ocurrió también en la muestra de los pacientes del grupo A de esta serie, tanto antes como después de la HD, mostró también una diferencia significativa con respecto al grupo B. Al respecto Sumura y colaboradores<sup>18</sup> encontraron en su estudio, que este comportamiento es así inclusive para cualquier grupo de edad de pacientes sometidos a la HD, con respecto a los que tienen función renal conservada de similar edad.

El H, cuyos valores están siempre muy disminuidos en los pacientes con ERC, por los mecanismos fisiopatológicos ya conocidos de esta entidad, evidenció también diferencias significativas entre los pacientes de ambos grupos, antes que los del grupo A se sometieran al procedimiento dialítico. Una vez sometidos a la sesión de HD, se corroboró que existió incremento de sus valores en el grupo A, lo que confirma que con posterioridad a este método depurativo, se produce cierto grado de hemoconcentración lo que influye en el incremento de los valores tanto del APE total como del APE libre, en estos pacientes. Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros estudiosos del tema, quienes afirman que la hemoconcentración influye directamente en este resultado.<sup>6</sup> Otros como *Mustafa* y colaboradores<sup>9</sup> no encontraron vinculación directa entre la hemoconcentración, causada por la

contracción del volumen plasmático acontecida en los casos de su muestra, que justificara la elevación de los niveles de APE en cualesquiera de sus formas.

## CONCLUSIONES

El valor del APE total no presentó diferencias entre pacientes con ERC bajo tratamiento de HD, y los que tienen la función renal conservada. La cifra del APE libre y el índice de APE libre, de pacientes angolanos con ERC bajo tratamiento de HD, fueron significativamente mayores que las de hombres de la población general con función renal conservada, por lo que son necesarias otras investigaciones para descartar cáncer de próstata en estos pacientes.

## RECOMENDACIONES

Realizar estudios similares y con muestras de mayor tamaño, en el resto de los centros de HD en Angola para obtener resultados de referencia con alcance nacional, así como establecer un sistema de pesquisa centralizado a nivel nacional para el CP que permita conocer la incidencia de esta enfermedad en Angola, y poder instaurar estrategias para su diagnóstico y tratamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rabinovich J, Klotz T. Multiple synchronous urinary tract tumors in a hemodialysis patient. *Urologe A*. [Internet]. 2012 Oct; 51 (10): about 3 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22695975>
2. Tillou X, Doerfler A. Urological tumors in renal transplantation. *Minerva Urol Nefrol*. [Internet]. 2014 Mar; 66 (1): about 10 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24721941>
3. Hussain S, Abbas, G. Prostate specific antigen levels in pre- dialysis chronic kidney disease patients. *Saudi J Kidney Transpl*. [Internet]. 2010; 21: about 3 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.sjkdt.org/article.asp?issn=1319-2442;year=2010;volume=21;issue=2;spage=354;epage=356;aulast=Hussain>
4. Bruun L, Savage C, Cronin AM, Hugosson J, Lija H, Christensson A. Increase in percent free prostate- specific antigen in men with chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant*. [Internet]. 2009; 24 (4): about 4 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2721427/>
5. Wolff JM, Ting O, Borchers H, Rohde D, Jakse G. Serum levels of prostate specific antigen in men on hemodialysis. *Anticancer Res*. [Internet]. 2000; 20 (6D): about 3 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11326693>
6. Tzanakis I, Kazoulis S, Girousis N., Kagia S, Spandidakis V, Karefillakis N. et al. Prostate- specific antigen in hemodialysis patients and the influence of dialysis in its levels. *Nephron*. [Internet]. 2002; 90 (2): about 4 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11818714>

7. Rebbeck TR, Devesa, SS, Chang, BL, Bunker, CH, Cheng, I, Cooney K, *et al.* Global patterns of prostate cancer incidence, aggressiveness, and mortality in men of african descent. *Prostate cancer*. [Internet]. 2013; about 12 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23476788>
8. Thompson IM, Tangen CM. Prostate cancer – uncertainty and a way forward. *NEJM*. [Internet]. 2012; 367 (3): about 2 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: [http://www.drkney.com/pdfs/prostateB\\_0712.pdf](http://www.drkney.com/pdfs/prostateB_0712.pdf)
9. Mustafa M, Ali-el –Dein B. Effect of hemodialysis on total, free and percent- free prostate – specific antigen. *Afric J Urol*. [Internet]. 2008; 12 (2): about 4 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ajol.info/index.php/aju/article/view/8146>
10. Bruun L, Savage C, Cronin AM, Hugosson J, Lija H, Christensson A. Increase in percent free prostate- specific antigen in men with chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant*. [Internet]. 2009; 24 (4): about 4 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2721427/>
11. García Sánchez C, Corchuelo Maillo C, Román Martín A, Congregado Ruiz C, Osmán García I, Conde Sánchez JM, *et al.* Niveles de PSA de los pacientes en hemodiálisis. LXXVII Congreso Nacional de Urología. Vigo. [Internet]. 2012. [Citado 14 Abr 2015]. Disponible en: [http://www.aeu.es/aeu\\_webs/aeu2012/pdfSesiones.aspx?Sesion=54](http://www.aeu.es/aeu_webs/aeu2012/pdfSesiones.aspx?Sesion=54)
12. Maoujoud O, El Machtani S, Asseraji M, Atbib Y, Zajjari Y, Taoufik A, *et al.* Serum tumor markers in hemodialysis patients. *Int J Artif Organs*. [Internet]. 2014 Feb; 37 (2): about 7 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24619900>
13. Bruun L, Björk T, Lilja H, Becker C, Gustafsson O, Christensson A. Percent- free prostate specific antigen is elevated in men on haemodialysis or peritoneal dialysis treatment. *Nephrol Dial Transplant*. [Internet]. 2003; 18: about 5 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12584285>
14. Mercadal L. Tumor markers in chronic kidney disease. *Nephrol Ther*. [Internet]. 2015 Apr; 11 (2): about 3 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25709104>
15. Fischer K, Hamza A, Wicht A, Loertzer H, Fornara P. Shift of the f/t- PSA quotient in relation to renal insufficiency: Consequences for early detection of prostate carcinoma in patients with terminal renal failure. *Anticancer Research*. [Internet]. 2007; 27: about 4 p. [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17649801>
16. Park JS, Hwa JS, Chung KH. The effect of dialysis on serum prostate specific antigen levels in patients with chronic renal failure. *Korean J Urol*. [Internet]. 2001; 42 (7): about 4 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.koreamed.org/SearchBasic.php?RID=1020KJU%2F2001.42.7.728&DT=1>
17. Mahdavi R, Zeraati A, Tavakkoli M, Aghmohammadpour K, Ghoreifi A. Effect of kidney transplantation on early and late post- transplant prostate-specific antigen levels. *Saudi Kidney Dis Transpl*. [Internet]. 2014; 25 (2): about 5 p [Cited 2015 Apr 14]. Available from: <http://www.sjkd.org/article.asp?issn=1319-2442;year=2014;volume=25;issue=2;spage=362;epage=366;aulast=Mahdavi>

18. Sumura M, Yokogi H, Beppu M, Honda H. Diagnostic value of serum prostate – specific antigen in hemodialysis patients. *Int J Urol.* [Internet]. 2003; 10: about 4 p. [Cited 2015 Apr 10]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12694463>

Recibido: 7 de mayo de 2015.

Aprobado: 11 de noviembre de 2015.