



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA
PATOLÓGICA**

**“NIVELES SÉRICOS DE ANTÍGENO PROSTÁTICO EN
ADULTOS MAYORES DE 40 AÑOS QUE PRESENTAN
SOBREPESO DE PARCONA, ICA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA
TECNÓLOGO MÉDICA EN EL ÁREA DE LABORATORIO
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

YANET MAGALY CENTENO AGUIRRE

ASESOR:

Dr. ALFONSO MARTÍN CABELLO VÍLCHEZ

Lima, Perú

2016

HOJA DE APROBACIÓN

YANET MAGALY CENTENO AGUIRRE

**“NIVELES SÉRICOS DE ANTÍGENO PROSTÁTICO EN
ADULTOS MAYORES DE 40 AÑOS QUE PRESENTAN
SOBREPESO DE PARCONA, ICA”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciada en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica por la Universidad Alas Peruanas.

LIMA – PERÚ

2016

Se dedica este trabajo a:

Dios, porque siempre guió mi camino para cumplir satisfactoriamente esta etapa de mi vida.

Mis padres Felicita Aguirre y Luis Centeno, por confiar en mí y por ser un ejemplo a seguir en mi vida.

Mis hermanos Melissa y José por siempre alentarme a cumplir mis metas.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis a:

La Universidad Alas Peruanas, Facultad de Medicina humana y Ciencias de la salud, Escuela académico profesional de Tecnología médica, por la enseñanza que me brindó durante mi formación profesional.

Al Dr. Ernesto Manrique V. y Dr. Eddy Manrique C., por brindarme su apoyo con el préstamo de sus instalaciones para la realización de los análisis de laboratorio.

Los dirigentes, socios y moradores de la Cooperativa de vivienda Santa Rosa de Parcona, distrito de Parcona, provincia y departamento de Ica, por aceptar ser partícipes y facilitarme el desarrollo de esta investigación.

A la Lic. TM Lesdy Alarcón H. por apoyarme incondicionalmente en la ejecución de esta investigación.

RESUMEN

Objetivo: Determinar los niveles séricos de PSA, el volumen plasmático (VP) y la concentración de PSA masa en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica. **Materiales y métodos:** Se estudió a 73 varones mayores de 40 años, a quienes se les pesó y talló, y se les realizó un análisis de laboratorio para PSA. Con estos datos se calculó el VP y la PSA masa. El análisis estadístico se realizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson y Spearman ($p < 0,05$). **Resultados:** La edad promedio fue 57,19 años y la media de IMC 28,49 kg/m². Los sujetos normopeso (n=14) presentaron una media de PSA de 0,73 ng/ml; y en los voluntarios con sobrepeso (n=35) y obesos (n=24) la media de PSA fue de 0,97 ng/ml. No se asoció significativamente un mayor IMC con una menor concentración de PSA ($p=0,257$). Finalmente, sí se asoció significativamente el IMC con VP ($p=0,000$), y la PSA masa no varió significativamente con el IMC ($p=0,138$). **Conclusión:** El nivel sérico de PSA en adultos mayores de 40 años con sobrepeso de Parcona, Ica, fue de 0,97 ng/ml \pm 0,77; el volumen plasmático promedio fue de 3,03 l \pm 0,22 y la concentración de PSA masa fue de 2,92 μ g \pm 2,30.

PALABRAS CLAVE: Índice de masa corporal (IMC); Antígeno prostático específico (PSA); volumen plasmático; PSA masa; Sobrepeso.

ABSTRACT

Objective: To determine serum levels of PSA, plasma volume (PV) and PSA mass in adults older than 40 years who are overweight of Parcona, Ica. **Materials and Methods:** We studied 73 men over 40 years, who were measured weight and height, and underwent laboratory analysis for PSA. With these data, the VP and PSA mass was calculated. The statistical analysis was performed using Pearson's and Spearman's correlation coefficient ($p < 0.05$). **Results:** The mean age was 57.19 years and the mean BMI 28.49 kg/m². The normal weight subjects (n=14) showed a mean PSA of 0.73 ng/ml; and overweight volunteers (n=35) and obese (n=24) mean PSA was 0.97 ng/ml. A higher BMI was not significantly associated with less PSA ($p=0.257$). Finally, BMI was significantly associated with PV ($p=0.000$), and PSA mass did not change significantly with BMI ($p=0.138$). **Conclusion:** The serum level of PSA in adults older than 40 years with overweight of Parcona, Ica, was 0.97 ng/ml \pm 0.77; the average plasma volume was 3.03 l \pm 0.22 and PSA mass concentration was 2.92 μ g \pm 2.30. **Keywords:** Body mass index (BMI); Prostate specific antigen (PSA), plasma volume, PSA mass, Overweight.

ÍNDICE

CARÁTULA	01
HOJA DE APROBACIÓN	02
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
RESUMEN	05
ABSTRACT	06
LISTA DE TABLAS	08
LISTA DE FIGURAS	09
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del Problema.....	11
1.2. Formulación del Problema.....	12
1.2.1. Problema General.....	12
1.2.2. Problemas Específicos.....	12
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. Justificación.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Bases Teóricas.....	14
2.2. Antecedentes.....	16
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	16
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	18
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño del Estudio.....	19
3.2. Población.....	19
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	19
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	19
3.3. Muestra.....	20
3.4. Operacionalización de Variables.....	20
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	20
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	22
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS	
4.1. Resultados.....	23
4.2. Discusiones de resultados.....	25
4.3. Conclusiones.....	27
4.4. Recomendaciones.....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	
Anexo N° 1.....	31
Anexo N° 2.....	33
MATRIZ DE CONSISTENCIA	34

LISTA DE TABLAS

	Título	Página
Tabla 1	Media y Desviación estándar de las características de la población.....	23
Tabla 2	PSA, VP y PSA masa según el IMC.....	24

LISTA DE FIGURAS

	Título	Página
FIGURA 1	Promedio de los valores de IMC de la población.....	23
FIGURA 2	Promedio de los niveles séricos de PSA, según el IMC.....	24
FIGURA 3	Promedio del volumen plasmático, según el IMC.....	24
FIGURA 4	Promedio de la concentración de PSA masa, según el IMC.....	25

INTRODUCCIÓN

El cáncer de próstata (CaP) es una de las causas más importantes de morbimortalidad en varones alrededor del mundo. Su detección precoz posibilita un mayor espectro de tratamientos y permite mejorar la calidad de vida y la supervivencia del paciente afectado.

En la actualidad el Antígeno prostático específico (PSA) constituye el marcador tumoral más utilizado y mundialmente aceptado en el área de la urología para orientar el diagnóstico del CaP.

Sin embargo, estudios recientes han determinado una asociación entre el IMC y el PSA, indicando que los hombres obesos tienen una menor concentración sérica de PSA que los hombres normopesos, posiblemente, debido a una menor actividad androgénica y/o a un mayor volumen plasmático (VP) que provoca la hemodilución del PSA, dificultando así el diagnóstico y la detección precoz del CaP en varones con un mayor IMC.

Teniendo en cuenta que en nuestro país no se ha realizado un estudio similar para determinar la asociación del IMC y el PSA, hemos realizado un estudio piloto que se desarrolló en una población cautiva y heterogénea como son los varones mayores de 40 años residentes en la cooperativa de vivienda Santa Rosa de Parcona, en el distrito de Parcona de la provincia de Ica.

Se espera que los resultados de este estudio motiven a otros investigadores de nuestro país a realizar estudios en poblaciones más grandes para poder determinar la asociación del IMC y el PSA, tal como se describe en la literatura internacional, y de esta manera poder aportar nuevos avances en el campo de la urología de nuestro país.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

El cáncer es una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad en el mundo (1) y, en particular, el cáncer de próstata (CaP) es el segundo tumor de mayor prevalencia entre los varones occidentales mayores de 50 años, y la tercera causa de muerte oncológica en el varón (2,3,4,5,6) luego del cáncer de pulmón y de colon (3,5), dejando el segundo lugar que ocupaba a fines del siglo XX gracias al uso difundido del Antígeno prostático específico (PSA) como herramienta de *screening*, y a los tratamientos más efectivos en los tumores localizados (3).

Actualmente la obesidad está adquiriendo las características de una auténtica pandemia, y constituye una enfermedad con graves consecuencias sobre la salud de quienes la padecen y sobre quienes deben costear los gastos (7-9).

Recientemente, la influencia de un mayor índice de masa corporal (IMC) sobre el PSA de *screening* para CaP es uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la Urología (7,9). El CaP suele diagnosticarse tardíamente en obesos debido a que el exceso de tejido adiposo dificulta la detección del tumor al interferir en la exploración física (5,7,9,10). Además de esta interferencia física, los hombres obesos tienen menores concentraciones séricas de PSA que los individuos con peso normal, posiblemente debido a una menor actividad androgénica y/o a un mayor volumen plasmático (VP), dificultando el diagnóstico y la detección precoz del CaP, ya que la biopsia prostática se indica, en general, cuando las

concentraciones de PSA superan los 4ng/ml (9-11).

Estudios recientes mostraron que aunque la concentración de PSA sérico disminuyó significativamente con el aumento del IMC, la “PSA masa”(cantidad total de PSA en circulación)no lo hizo, lo que podría ser simplemente por el hecho de que los hombres con un mayor índice de masa corporal (IMC) también tendían a un mayor volumen plasmático, provocando la hemodilución del PSA(12). Este factor podría ser responsable del diagnóstico tardío del CaP en obesos, al enmascarar una concentración que en un hombre normopeso sería indicativa de biopsia (5,9,10).

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General:

¿Cuánto es el nivel sérico de PSA en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Cuánto es el IMC en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?
- ¿Cuánto es el volumen plasmático en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?
- ¿Cuánto es la concentración de “PSA masa” en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Determinar el nivel sérico de PSA en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar el IMC en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.
- Determinar el volumen plasmático en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.
- Determinar la concentración de “PSA masa” en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.

1.4. Justificación:

La relación inversamente proporcional entre el PSA y el IMC ha sido descrita ampliamente en la literatura internacional; sin embargo no ha sido corroborado este efecto en nuestra población. Se espera que los resultados de este estudio motiven a otros investigadores de nuestro país a realizar estudios en poblaciones más grandes para poder determinar la asociación del IMC y el PSA, tal como se describe en la literatura internacional, y de esta manera poder aportar nuevos avances en el campo de la urología de nuestro país.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

Desde su introducción al uso clínico en el año 1988, el Antígeno prostático específico (PSA) ha sido el marcador tumoral más ampliamente usado en la práctica clínica, con un importante impacto en la historia natural de la enfermedad, al cambiar el momento del diagnóstico del cáncer de próstata, a cuando este es apenas detectable bioquímicamente (13).

El PSA es una proteína de 33 kD (13) producida por las células epiteliales de los túbulos y acinos prostáticos en la próstata normal y patológica (7,9,10). Tiene una vida media de 3 días y variaciones diarias en su valor del 7 al 12% (7,9). La manipulación prostática (masaje prostático, endoscopia, biopsias), la instrumentación de la uretra posterior, el ejercicio físico, el estado de post-eyaculación, ciertos fármacos (inhibidores de la 5 α -reductasa, los antiandrógenos, los estrógenos o aquellos que modifiquen la liberación de las hormonas gonadotróficas), la edad y el peso prostático, entre otros, producen variaciones pre analíticas sobre los valores de PSA (7,9,10). También se producen variaciones por patología: la prostatitis, obstrucción urinaria, hiperplasia benigna de próstata (HBP), CaP, entre otras (9,10).

El antígeno prostático específico (PSA) constituye en la actualidad el marcador más útil del que dispone la Urología para orientar el diagnóstico del CaP por su buena sensibilidad y especificidad para el seguimiento (7).

No obstante, la obesidad influiría sobre el desarrollo de CaP al asociarse

con un mayor riesgo de tumor avanzado y pobremente diferenciado debido a dificultades en el diagnóstico y detección precoz en sujetos obesos (7,9,10). Además la obesidad interfiere en la exploración física y en los métodos de diagnóstico complementarios tales como tacto rectal, ecografías, y biopsias ecodirigidas dificultando aún más la detección precoz y el diagnóstico del CaP (1).

El Consenso Nacional Inter-sociedades sobre pautas y tratamiento del CaP indica que uno de los métodos de diagnóstico de CaP más utilizados es la biopsia prostática transrectalecodirigida, la cual es indicada cuando las concentraciones plasmáticas de PSA son elevadas ($> 4\text{ng/ml}$) (7,9,10). Sin embargo, en la actualidad, disponemos de estudios que indican que el exceso de tejido adiposo podría influir sobre la concentración plasmática de PSA (7,9,10).

Se ha descrito que los hombres obesos tienen una menor concentración plasmática de PSA que los individuos no obesos, posiblemente debido a una menor actividad androgénica y/o a un mayor volumen plasmático (1,7,9,10).

El exceso de tejido adiposo en los individuos obesos conlleva a una mayor aromatización de andrógenos debido a una elevada expresión de P450 aromatasa, aumentando los niveles plasmáticos de estrógenos y disminuyendo la concentración de andrógenos (1,7,9). No está claramente establecido si la secreción de PSA es regulada por andrógenos; si así fuera, los menores niveles séricos de testosterona presentes en los obesos podrían estar afectando la producción de PSA y así explicar la detección de tumores más avanzados y de pobre

diferenciación en estos pacientes (7,9).

Además, aquellos hombres con un IMC superior a 30 kg/m^2 presentan un mayor volumen plasmático, favoreciendo la disminución de la concentración de marcadores tumorales solubles, entre ellos el PSA, por efecto de la hemodilución (1,7,9). Este factor podría ser responsable del diagnóstico tardío del CaP en estos individuos al enmascarar una concentración que en un hombre normopeso sería indicativa de biopsia (7,9).

2.2. Antecedentes:

2.2.1. Antecedentes Internacionales:

En Kingston, Jamaica, se estudió el efecto del IMC en el PSA en 501 varones (con y sin CaP) durante el 2005 – 2007 (14). El 35% tenía sobrepeso y el 13% eran obesos (14). Entre los casos, el PSA promedio fue 35,5 ng/ml en el peso normal, 26,1 ng/ml en el sobrepeso y 14,5 ng/ml en los obesos ($p=0,02$) (14). En los controles el PSA promedio fue 2,0 ng/ml en el peso normal, 1,3 ng/ml en el sobrepeso y 1,1 ng/ml en los obesos ($p=0,01$) (14). En los casos y en los controles, el IMC estaba inversamente relacionado con el PSA (14).

Un estudio llevado a cabo en la ciudad de Mendoza, Argentina, en el 2008, con el fin de determinar la asociación entre el IMC, la hemodilución y el PSA, incluyó a 74 sujetos de sexo masculino con edades entre 45 y 80 años, encontrando que los sujetos con peso normal presentaron un PSA promedio de 2,3 ng/ml, los sujetos con

sobrepeso 1,81 ng/ml, y en los obesos 1,05 ng/ml (7). Se determinó que un mayor IMC se asoció significativamente con una menor concentración de PSA ($r=-0,23$; $p=0,01$) y con un mayor volumen plasmático ($r=0,506$; $p=0,0001$) (7). Finalmente el “PSA masa” no varió significativamente con el IMC ($r=-0,212$; $p=0,069$) (7).

Durante el 2008 – 2009, en esta misma ciudad de Argentina, se estudió a 413 varones para determinar si las menores concentraciones de PSA en obesos son consecuencia de bajos niveles de testosterona circulante y/o del mayor VP (9). Se halló en los normopeso una media de PSA de 1,43 ng/ml, en los sobrepeso 1,40 ng/ml, en los obesos tipo I 1,05 ng/ml y en los obesos tipo II 0,85 ng/ml (9). Se asoció significativamente un mayor IMC con un mayor VP ($r=0,687$; $p=0,001$) y un mayor IMC con una menor concentración sérica de PSA ($r=-0,235$; $p=0,001$) (9). Por su parte la “PSA masa” fue menor en los pacientes obesos tipo I y II que en los voluntarios con sobrepeso y normopeso aunque estadísticamente no significativo ($p<0,063$) (9).

En China, entre el 2009 – 2011 se evaluó a 1444 hombres entre 40 y 65 años para confirmar el efecto de la hemodilución en el nivel sérico de PSA en hombres obesos (12). La concentración de PSA disminuyó significativamente con el incremento del IMC ($p<0,001$) (12).

Un estudio para evaluar y corroborar el efecto del IMC sobre el PSA, en el 2011, incluyó a 152 varones del noreste de México (6). La regresión lineal mostró un efecto estadísticamente significativo

de tendencia negativa en la reducción del PSA (6). En la regresión lineal simple el PSA disminuyó 0,085 ng/ml por cada unidad de IMC ($p < 0,001$) y en la regresión múltiple fue de 0,070 ng/ml ($p = 0,006$) (6).

Se realizó en el 2012 en Mendoza, Argentina un estudio con el objeto de determinar la asociación entre el IMC con la concentración de PSA y sus cantidades absolutas circulantes (PSA masa); incluyó a 570 varones de 45 a 80 años (10). El IMC se asoció significativamente con un mayor VP ($r = 0,512$; $p < 0,0001$); y se asoció con una menor concentración de PSA ($r = 0,298$; $p < 0,0001$) y menor PSA masa ($r = -0,229$; $p < 0,0001$) (10).

2.2.2. Antecedentes Nacionales:

No se dispone de estudios similares en nuestro país.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

Descriptivo de tipo transversal.

3.2. Población:

Todos los varones con edad mayor o igual a 40 años que residían en la Cooperativa de vivienda Santa Rosa de Parcona, del distrito de Parcona, provincia de Ica, Perú; durante el mes de Febrero del 2016 (N=73).

3.2.1. Criterios de Inclusión:

- Edad mayor o igual a 40 años.
- Peso estable (+/- 3 kg durante los últimos 3 meses).
- Sin alteraciones endocrinas y/o metabólicas conocidas.
- Sin prescripción de medicamentos que alteran el valor de PSA (inhibidores de la 5 – α reductasa o tratamientos hormonales).

3.2.2. Criterios de Exclusión:

- Varones con CaP diagnosticado.
- [PSA] mayor a 4 ng/ml.
- Varones con conocimiento de tener Neoplasia intraepitelial prostática de alto grado (PIN HG), hiperplasia prostática benigna (HBP) y/o proliferación acinar atípica pequeña (ASAP).

3.3. Muestra:

No se calcula el tamaño muestral, ya que se estudió a toda la población en mención (N=73).

3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Escala de Medición	Forma de registro
<u>Principal:</u> Nivel sérico de PSA	Concentración sanguínea de PSA total reportado en ng/ml.	Inmuno - analizador.	Continua	• 0 – 4 ng/ml
<u>Secundarias:</u> Índice de masa corporal	Peso en kilos entre el cuadrado de la talla en metros.	Balanza y tallímetro	Continua	• 25-29,9 kg/m ²
Volumen plasmático	Cantidad de plasma de un individuo, en litros.	Balanza y tallímetro	Continua	• Números decimales
PSA masa	Cantidad total de proteína PSA secretada por la próstata y que está en circulación, reportada en µg.	Inmuno-analizador, balanza y tallímetro.	Continua	• Números decimales

3.5. Procedimientos y Técnicas:

El trabajo consistió en la evaluación de la composición corporal mediante antropometría y un análisis de laboratorio para determinación de PSA total (ng/ml). Todos los hombres que participaron del estudio firmaron un consentimiento informado (Anexo N° 1) y la información recolectada se llevó a una ficha de recolección de datos (Anexo N° 2).

Antropometría: Las medidas antropométricas directas fueron peso (Kg) y talla (m). Las determinaciones antropométricas se efectuaron a primera hora de la mañana y en ayunas. Los voluntarios se encontraron descalzos y con la menor cantidad de ropa posible en el momento de la valoración. El equipo que se utilizó fue una balanza digital y un tallímetro de precisión. Con los datos obtenidos se determinó diferentes parámetros antropométricos indirectos (IMC, superficie corporal y volumen plasmático) de cada participante, según las siguientes fórmulas (7,9,10):

- IMC (kg/m^2) = Peso (kg) / talla (m)²
- SC (m^2) = peso (kg)^{0,425} x talla (cm)^{0,725} x 0,007184
- VP (l) = SC x 1,670

Con el IMC determinado, se clasificó a los sujetos como: Normopeso (IMC: 20 – 24,9 kg/m^2), sobrepeso (IMC: 25 – 29,9 kg/m^2) y obesidad (IMC: > 30 kg/m^2).

PSA total: La concentración de PSA se determinó en suero mediante tecnología de electroquimioluminiscencia. Las concentraciones se expresaron en ng/ml. Con el valor obtenido, se determinó la PSA masa según la siguiente fórmula (7,9,10):

- PSA masa (μg) = [PSA] x VP

Analítica: las muestras fueron procesadas en **ARIF EIRL LABORATORIOS**, pasando previamente su control tanto positivos, negativos y muestras patológicas. Mediante el método de quimioluminiscencia con el equipo de ARCHITECT de Abbott Diagnostics.

3.6. Plan de Análisis de Datos:

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 22.0. Se determinaron medidas de tendencia central. Se emplearon tablas de frecuencia y de contingencia. En lo que respecta a la estadística inferencial para establecer posibles diferencias y asociaciones entre las distintas variables en estudio, se utilizaron los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman según el criterio de normalidad de las variables establecido con el test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov. En todos los casos se consideró estadísticamente significativo los valores de $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1. Resultados:

Se incluyeron a 73 participantes voluntarios de sexo masculino, con un promedio de edad de $57,19 \pm 12,60$ años y de IMC de $28,49 \pm 3,39$ kg/m^2 (Figura 1). El 48,6% ($n = 35$) de la población tenía sobrepeso y el 32,4% ($n = 24$) tenía obesidad (Tabla 1).

TABLA 1: Media y Desviación estándar de las características de la población

	Normopeso (n =14)	Sobrepeso (n= 35)	Obeso (n = 24)	Total (N = 73)
EDAD (años)	$63,71 \pm 14,86$	$58,60 \pm 12,41$	$51,33 \pm 8,92$	$57,19 \pm 12,60$
PESO (Kg)	$65,18 \pm 7,71$	$75,21 \pm 7,59$	$87,51 \pm 10,05$	$77,33 \pm 11,65$
TALLA (m)	$1,66 \pm 0,07$	$1,64 \pm 0,07$	$1,65 \pm 0,07$	$1,65 \pm 0,07$
IMC (Kg/m^2)	$23,61 \pm 1,43$	$27,95 \pm 1,39$	$32,13 \pm 1,77$	$28,49 \pm 3,39$
SUP. CORPORAL (m^2)	$1,72 \pm 0,14$	$1,82 \pm 0,13$	$1,94 \pm 0,15$	$1,84 \pm 0,16$

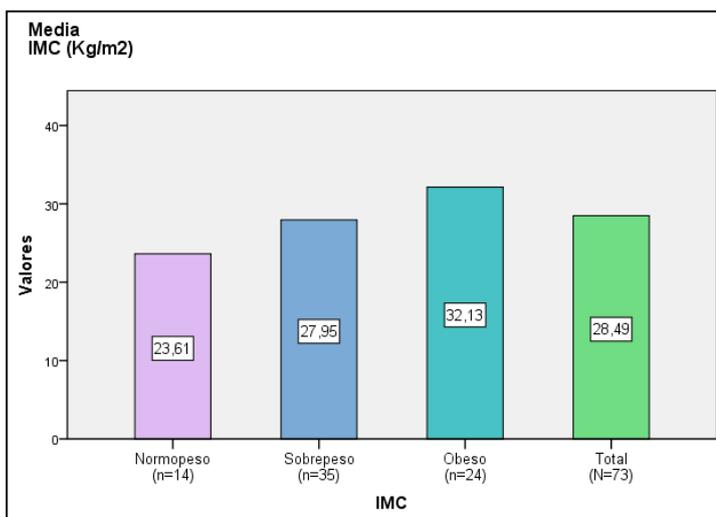


FIGURA 1.
Promedio de los valores de IMC de la población.

Al dividir a la población según el IMC, se observó que los participantes con normopeso presentaron un PSA promedio de $0,73 \pm 0,62$ ng/ml , mientras que los participantes con sobrepeso tenían un PSA promedio de $0,97 \pm 0,77$ ng/ml y los obesos un PSA promedio de $0,97 \pm 0,76$ ng/ml . La diferencia en los valores de PSA no fue estadísticamente significativa

entre los tres grupos ($p = 0,257$) (Tabla 2).

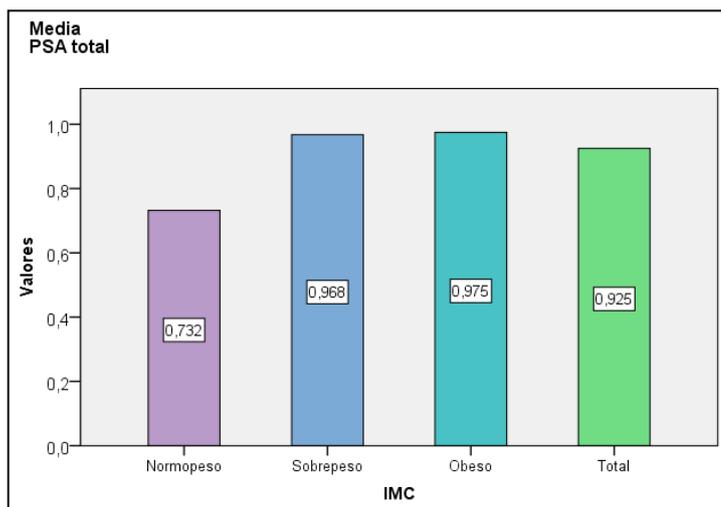


FIGURA 2.
Promedio de los niveles séricos de PSA, según el IMC.

TABLA 2: PSA, VP y PSA masa según el IMC.

	Normopeso (n = 14)	Sobrepeso (n = 35)	Obeso (n = 24)	p
PSA (ng/ml)	0,73±0,62	0,97 ±0,77	0,97±0,76	0,257
VOL. PLASMÁTICO (l)	2,88 ±0,23	3,03±0,22	3,25 ±0,25	0,000
PSA masa (µg)	2,08±1,67	2,92±2,30	3,19±2,51	0,138

Finalmente se compararon los valores del volumen plasmático (VP) y PSA masa, observándose que un mayor IMC sí se asocia significativamente con un mayor VP ($r = 0,504$; $p = 0,000$) (Figura 3, Tabla 2). Mientras que la PSA masa no varió significativamente con el IMC ($r = 0,175$; $p = 0,138$) (Figura 4, Tabla 2).

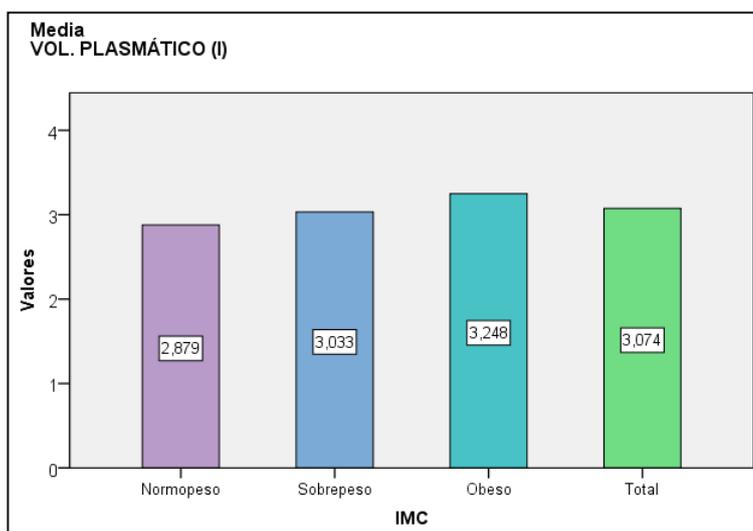


FIGURA 3.
Promedio del volumen plasmático, según el IMC.

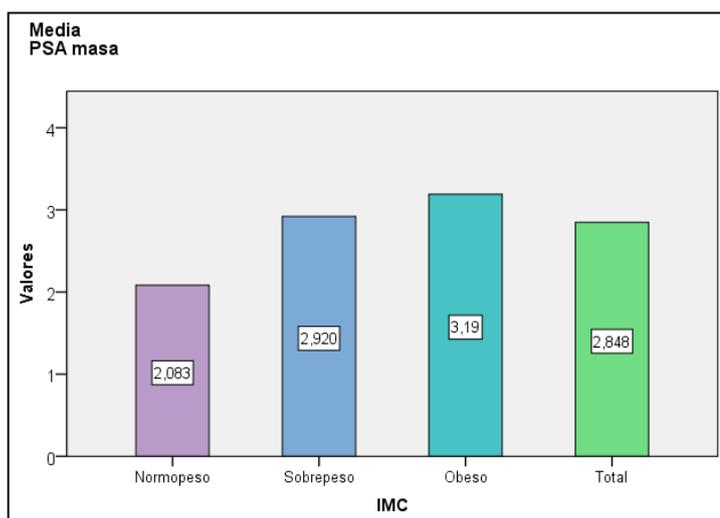


FIGURA 4 . Promedio de la concentración de PSA masa, según el IMC.

4.2. Discusiones de resultados:

En la actualidad, disponemos de estudios extranjeros que indican que el exceso de tejido adiposo podría influir en la disminución de los valores séricos de PSA (6,7,9,10,12,14).

Las hipótesis planteadas para explicar las posibles causas de esta disminución se relacionan con la hemodilución producida por un mayor volumen plasmático presente en los individuos obesos, y en los bajos niveles de testosterona característicos de estos pacientes que indican una menor regulación androgénica (7).

Para corroborar estas hipótesis, en este estudio hallamos la concentración sérica de PSA, el volumen plasmático (VP) de cada participante y la PSA masa, que es la cantidad total de proteína PSA en circulación.

Al observar nuestros resultados podemos verificar la correlación entre el IMC y el VP; y estos resultados concuerdan con los hallados en diversos estudios similares (6,7,9,10,12,14). Esto se debe a que el aumento del VP en el obeso es necesario para cumplir con la demanda metabólica de la

masa magra corporal aumentada (15).

Sin embargo, en este trabajo se puede observar que no hubo diferencia significativa de los niveles séricos de PSA entre los varones con normopeso, sobrepeso y obesidad. Estos resultados difieren de los de otros estudios poblacionales que sugieren que existe una relación significativa inversa entre el IMC y el PSA, lo que quiere decir que a mayor IMC le corresponde menores niveles séricos de PSA (6,7,9,10,12,14).

Por esta razón, en nuestra población de estudio, se puede descartar la hipótesis de que el aumento del VP en los individuos con un mayor IMC provoca la hemodilución del PSA sérico, puesto que se ha demostrado que en nuestra población no hay diferencias significativas de los valores de PSA entre varones con normopeso, sobrepeso y obesidad.

En este trabajo también se descarta la influencia de la actividad androgénica sobre la concentración sérica de PSA, puesto que los valores de PSA masa obtenidos en nuestra población fueron similares en los tres grupos, coincidiendo estos resultados con los hallazgos de otros investigadores (7,9). Por lo que se puede inferir que la actividad androgénica tampoco se asocia con la concentración sérica de PSA, en nuestra población.

A pesar de que la relación inversa entre el IMC y la concentración sérica de PSA ha sido demostrada ampliamente en la literatura, esta relación no ha sido demostrada en nuestra población, en donde hay una prevalencia elevada de personas con sobrepeso y obesidad, por lo que es relevante evaluar y corroborar esta asociación.

Si bien, este estudio no ha demostrado esta asociación, pues es el primero que se realiza en nuestro país, sería ideal realizar más trabajos con una mayor cantidad de población para, posiblemente, hallar esta asociación.

4.3. Conclusiones:

- El nivel sérico de PSA en adultos mayores de 40 años con sobrepeso fue de $0,97 \text{ ng/ml} \pm 0,77$; valor muy parecido al de adultos obesos ($0,97 \text{ ng/ml} \pm 0,76$); mientras que en los adultos normopesos alcanza sólo un promedio de $0,73 \text{ ng/ml} \pm 0,62$. No se halló relación significativa entre los niveles séricos de PSA y el peso del adulto mayor ($p=0,257$).
- El IMC (kg/m^2) en los adultos normopesos fue de $23,61 \pm 1,43$ en promedio, en adultos con sobrepeso alcanzó $27,95 \pm 1,39$ en promedio y en adultos obesos llegó a un promedio de $32,13 \pm 1,77$. Las edades promedio de cada grupo fueron: $63,71 \pm 14,86$ en adultos normopesos, $58,60 \pm 12,41$ en adultos con sobrepeso y $51,33 \pm 8,92$ en adultos obesos, evidenciando una relación inversa entre el IMC y la edad.
- El volumen plasmático (VP) de la población normopesa fue $2,88 \text{ l} \pm 0,23$, en adultos con sobrepeso fue de $3,03 \text{ l} \pm 0,22$ y en adultos obesos llegó a $3,25 \text{ l} \pm 0,25$. Se halló una asociación significativa entre el IMC y el VP ($p=0,000$).
- La concentración de PSA masa de los adultos normopesos fue $2,08 \pm 1,67$, en adultos con sobrepeso fue de $2,92 \mu\text{g} \pm 2,30$, mientras que en adultos obesos llegó a $3,19 \mu\text{g} \pm 2,51$. No se encontró asociación entre el IMC y la PSA masa en la población de estudio ($p = 0,138$).

4.4. Recomendaciones:

- Realizar futuros estudios correlacionales con el fin de lograr un análisis más integral de la asociación entre el IMC y los niveles séricos de PSA en nuestro país.
- Aumentar el tamaño de la muestra con el fin de encontrar mejores resultados en el análisis estadístico.
- Verificar el efecto de la hemodilución sobre las concentraciones séricas de los diferentes marcadores tumorales, debido al mayor volumen plasmático presente en los obesos.
- Investigar las posibles diferencias de la regulación androgénica en los pacientes obesos y con sobrepeso en comparación con los normopesos.
- Se recomienda un estudio multicéntrico a nivel nacional para verificar los hallazgos descritos en la literatura internacional, y determinar la existencia de algún factor que pueda afectar los resultados acerca de la asociación entre el IMC y los niveles séricos de PSA.
- Proponer la realización de actividades preventivo-promocionales para la detección oportuna del cáncer de próstata, en especial en la población obesa y con sobrepeso, en quienes los valores séricos pueden verse afectados de acuerdo a la literatura médica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López C, Maselli M, Vanrell M, Di-Milta N, Pérez R, López J. Avances sobre la influencia del tejido adiposo en el adenocarcinoma de próstata. *Acta Urolog Española*. 2009; 33(3): 242-248.
2. Alonso L, Morales A, Consuegra A. Niveles de antígeno prostático específico total y variables asociadas a cáncer de próstata en varones mayores de 40 años. *Salud, Barranquilla*. 2005; 21: 15-27.
3. Grosman H, Berg G, Mescha V, Scorticati C, López M, Fabre B, et al. Perfil lipídico, obesidad y cáncer de próstata. *RevArg de Urol*. 2007; 72(3): 127-133.
4. López C, Recalde G, Messina D, Uvilla A, Pérez R, López J. El índice de masa corporal y la dieta afectan el desarrollo del cáncer de próstata. *Acta Urolog Española*. 2009; 33(7): 741-746.
5. Fridrich A, Bonneau G, Pedrozo W, Novau C, Palacios A, Angeloni D. Relación entre la obesidad e insulino resistencia con el antígeno prostático específico. *RevCiencTecnol*. 2012; 14(18): 44-49.
6. Gómez L, Hernández A, Blanco A, Solis D, Ortiz G, Cortés J. Efecto del índice de masa corporal en los niveles séricos del antígeno prostático específico en pacientes del Noreste de México. *Actas Urol Esp*. 2012; 36(5): 302-305.
7. López J, López C, Pérez R, Di-Milta N, Maselli M, Vanrell M, et al. El PSA MASA y el sujeto obeso: rol de la hemodilución. *RevArg de Urol*. 2008; 73(4): 171-176.

8. López CM, Maselli ME, Di-Milta N, Recalde GM, Vanrell MC, Uvilla A, et al. Influencia de la leptina y la adiponectina sobre el cáncer de próstata. ArchEspUrol 2009; 62(2): 103-108.
9. López C, Maselli M, Pérez R, Di-Milta N, Corica P, López JD. La obesidad modifica el antígeno prostático específico en hombres mayores de 45 años de edad. RevEspUrol. 2011; 64(1): 35-42.
10. Messina D, Soto C, Corte C, Pérez R, López JD, López C. Relación entre índice de masa corporal y antígeno prostático específico en varones libres de enfermedad prostática. Actualización en nutrición. 2013; 14(3): 228-235.
11. Werny D, Thompson T, Saraiya M, Freedman D, Kottiri B, German R, et al. Obesity is negatively associated with prostate-specific antigen in U.S. Men, 2001-2004. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2007; 16(1): 70-76.
12. Li F, Shen Z, Lu Y, Yun J, Fan Y. Serum prostate-specific antigen concentration and hemodilution among chinese middle-aged obese men: a hematocrit-based equation for plasma volume estimation is induced. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2012; 21(10): 1731-1734.
13. Restrepo JC, Samaca Y, Silva JM, Cataño JG. Relación de PSA libre sobre PSA total en el diagnóstico del cáncer de próstata. UrolColomb. 2009; 18(1): 15-18.
14. Tulloch MK, Aiken WD, Morrison BF, Tulloch T, Mayhew R, Wan RL, et al. Body mass index and prostate specific antigen levels in Jamaican men. West Indian med J. 2011; 60(3): 316-321.
15. Boveri H. Manejo anestésico del paciente obeso. Grandes retos en anestesia I. ¿Cómo dosificar al obeso mórbido? RevMexAnest. 2014; 37(Supl. 1): S209-S211.

ANEXOS

ANEXO N° 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

“NIVELES SÉRICOS DE ANTÍGENO PROSTÁTICO EN ADULTOS MAYORES DE 40 AÑOS QUE PRESENTAN SOBREPESO DE PARCONA, ICA”

Centeno YM.

Introducción

Siendo egresada de la Universidad “Alas Peruanas”, declaro que este estudio pretende determinar la asociación del índice de masa corporal en los niveles séricos de antígeno prostático específico en hombres mayores de 40 años de Parcona, Ica; para lo cual Ud. está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal, se le tallará y pesará, posteriormente se lo tomará una muestra sanguínea para el dosaje de PSA. Su participación será por única vez.

El Cáncer de próstata (CaP) suele diagnosticarse tardíamente en obesos debido a que el exceso de tejido adiposo dificulta la detección del tumor al interferir en la exploración física. Además de esta interferencia física, los hombres obesos tienen menores concentraciones séricas de PSA que los individuos con peso normal, posiblemente debido a una menor actividad androgénica y/o a un mayor volumen plasmático (VP), dificultando el diagnóstico y la detección precoz del CaP, ya que la biopsia prostática se indica, en general, cuando las concentraciones de PSA superan los 4ng/ml.

Riesgos

No se prevé ningún riesgo serio para los voluntarios en este proyecto de investigación. La única molestia o incomodidad asociada sería el leve dolor al momento de la toma de muestra sanguínea.

Beneficios.

Los resultados de su evaluación contribuirán a obtener un mejor conocimiento de su estado de salud.

Costo por participación

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de los participantes en esta investigación. Las muestras sanguíneas serán desechadas al finalizar el estudio y no podrán ser utilizadas para ningún análisis diferente al propuesto. Se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo la investigadora sabrá cuál es su código. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera del alcance de personas ajenas; y solo la investigadora tendrá acceso a ella, además los hallazgos del estudio podrán ser publicados o presentados en reuniones sin revelar su nombre o identidad.

Participación voluntaria:

Su participación en este estudio de investigación es absolutamente voluntaria, por lo tanto, no habrá ningún tipo de remuneración económica o compensación por su participación. Usted puede rehusarse a participar o puede retirarse del estudio en cualquier momento que lo desee después de haber ingresado.

Su firma confirma que ha leído y comprendido este documento. En caso de participar, recibirá una copia de este consentimiento informado.

Yo: _____
identificado (a) con N° de código _____

Doy consentimiento al equipo de investigadores para hacerme una entrevista personal, pesarme, tallarme y realizarme una toma de muestra sanguínea para el Dosaje de PSA, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes

SÍ

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SÍ

NO

Firma del participante

INVESTIGADORA

ANEXO N° 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código : _____

Fecha: ____/____/____

Edad : _____ años.

I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de Inclusión:

Edad entre 40 – 75 años.....

Peso estable.....
(+/- 3 kg durante los últimos 3 meses).

Sin alteraciones endocrinas y/o metabólicas ni patologías prostáticas.....

Sin prescripción de medicamentos que alteran el valor de PSA.

Criterios de Exclusión:

CaP diagnosticado.....

[PSA] mayor a 4ng/ml con reiteradas biopsias prostáticas negativas.....

PIN HG, HBP, ASAP.....

Ant. familiares de CaP.....

Sintomatología prostática.....

II. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DIRECTAS

Peso: _____ Kg.

Talla: _____ m.

III. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS INDIRECTAS

✓ ÍNDICE DE MASA CORPORAL : $IMC = \frac{\text{peso (kg)}}{\text{talla (m)}^2}$ kg/m²

✓ SUPERFICIE CORPORAL : $SC = \text{peso (kg)}^{0,425} \times \text{talla (cm)}^{0,725} \times 0,007184$ m²

✓ VOLUMEN PLASMÁTICO : $VP = SC \times 1,670$ l.

IV. ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO

PSA total = _____ ng/ml

V. PSA MASA

✓ PSA masa : _____ μg
[PSA] x VP

Observaciones:

.....

.....

.....

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “NIVELES SÉRICOS DE ANTÍGENO PROSTÁTICO EN ADULTOS MAYORES DE 40 AÑOS QUE PRESENTAN SOBREPESO DE PARCONA, ICA”

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><u>Problema General:</u> ¿Cuánto es el nivel sérico de PSA en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?</p>	<p><u>Objetivo General:</u> Determinar el nivel sérico de PSA en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.</p>	<p><u>Variable Dependiente:</u> Nivel sérico de PSA</p>	0 – 4 ng/ml	Inmunoanalizador	<p><u>Diseño de estudio:</u> Descriptivo de tipo transversal.</p> <p><u>Población:</u> Todos los varones con edad mayor o igual a 40 años que residían en la Cooperativa de vivienda Santa Rosa de Parcona, del distrito de Parcona, provincia de Ica, Perú; durante el mes de febrero del 2016 (N=73).</p> <p><u>Muestra:</u> No se calculó el tamaño muestral, ya que se trabajó con toda la población (N=73).</p>
<p><u>Problemas Específicos:</u> ¿Cuánto es el IMC en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?</p>	<p><u>Problemas Específicos:</u> Determinar el IMC en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.</p>	<p><u>Variables Secundarias:</u> Índice de masa corporal</p>	25-29,9 kg/m ²	<p><u>IMC (kg/m²):</u> Peso(kg)/talla (m)²</p>	
<p>¿Cuánto es el volumen plasmático en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?</p>	<p>Determinar el volumen plasmático en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.</p>	Volumen plasmático	Números decimales	<p><u>VP (l):</u> SC x 1,670</p>	
<p>¿Cuánto es la concentración de “PSA masa” en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica?</p>	<p>Determinar la concentración de “PSA masa” en adultos mayores de 40 años que presentan sobrepeso de Parcona, Ica.</p>	Concentración de PSA masa	Números decimales	<p><u>PSA masa (µg):</u> [PSA] x VP</p>	