



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS
DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

BACH. ANGULO PAUCAR, WILFREDO CLAUDIO

**“GAMMAGRAFÍA ÓSEA TARDÍA PARA LA DETECCIÓN DE
METÁSTASIS ÓSEA DEL CÁNCER DE PRÓSTATA EN
PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS EN EL HOSPITAL
NACIONAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ ESSALUD EL TAMBO –
HUANCAYO 2 014 - 2 015”**

“Tesis preparada en la Universidad Alas Peruanas como
requisito para la obtención del título de licenciado en
Tecnología Médica en la especialidad de Radiología”

ASESOR:

DR. Patiño Rivera, Alberto Rivelino

HUANCAYO – PERÚ

2 017

HOJA DE APROBACIÓN

WILFREDO CLAUDIO ANGULO PAUCAR

**GAMMAGRAFÍA ÓSEA TARDÍA PARA LA DETECCIÓN DE
METÁSTASIS ÓSEA DEL CÁNCER DE PRÓSTATA EN
PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS EN EL HOSPITAL
NACIONAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ ESSALUD EL TAMBO –
HUANCAYO 2 014 - 2 015**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciado Tecnólogo Médico en el área de Radiología por la
Universidad Alas Peruanas

Huancayo – Perú

2 017

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre por ser el pilar importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en todos mis proyectos.

A mi padre quien con sus consejos supo guiarme para culminar mi carrera profesional, a pesar de la distancia siempre estuvo cuando lo necesité para apoyarme.

A mi hija Ivanna Maité y a mi amada esposa Elizabeth, por ser mis motivos para seguir cosechando más logros.

AGRADECIMIENTO

Por su valiosa contribución al desarrollo de esta tesis:

A mis docentes, gracias por su tiempo, por saber compartir sus conocimientos y sus experiencias que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A mi Alma Mater la Universidad Alas Peruanas, porque en sus aulas aprendí a amar la carrera de Tecnología Médica y la especialidad de Radiología.

A la Coordinadora de la Escuela Profesional de Tecnología Médica C. D. Ana Esmeralda Villacorta Salas por su preocupación en la gestión.

Al Dr. Alberto Rivelino Patiño Rivera, por su apoyo constante y didáctico en la parte metodológica de este trabajo.

Al Lic. T.M. Luis Cesar Torres Cuya por su apoyo constante en la realización del presente trabajo.

Wilfredo Claudio.

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2. Delimitación de la investigación	18
1.2.1. Social	18
1.2.2. Espacial.....	18
1.2.3. Temporal	18
1.3. Formulación del problema de investigación	18
1.3.1. Problema general	18
1.3.2. Problemas específicos	19
1.4. Formulación de los objetivos.....	19
1.4.1. Objetivo general	19
1.4.2. Objetivos específicos	20
1.5. Justificación.....	20
1.6. Limitaciones	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes del estudio de investigación	23
2.2. Bases teóricas.....	29
2.3. Bases legales.....	46
2.4. Definición de términos básicos.....	47

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	49
3.1. Hipótesis	49
3.2. Variables	49
3.2.1. Operacionalización de las variables	50
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	51
4.1. Diseño de la investigación.....	51
4.2. Tipo de investigación	51
4.3. Nivel de la investigación.....	52
4.4. Enfoque de la investigación	52
4.5. Método de la investigación.....	52
4.6. Universo o población.....	52
4.7. Muestra (tamaño de muestra y tipo de muestreo).....	53
4.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	54
4.8.1. Técnicas.....	54
4.8.2. Instrumentos.....	54
4.8.3. Criterio de validez y confiabilidad del instrumento.....	54
CAPÍTULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	56
5.1. Análisis de datos	58
5.2. Discusión.....	66
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	74

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1: Edad de la muestra.....	57
TABLA 2: Servicio de procedencia de la muestra	57
TABLA 3: Distribución del radiofármaco según edad.....	58
TABLA 4: Radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía	60
TABLA 5: Dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía	62
TABLA 6: Resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata.....	64
TABLA 8: Distribución del radiofármaco según edad en zonas localizadas.....	79

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO 1: Distribución del radiofármaco según edad.....	58
GRÁFICO 2: Radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía	60
GRÁFICO 3: Dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía ...	62
GRÁFICO 4: Resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata	64

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Matriz de consistencia	76
ANEXO 2: Gammagrafía ósea de tres fases: protocolo.....	77
ANEXO 3: Ficha de recolección de datos	78
ANEXO 4: Distribución del radiofármaco según edad en zonas localizadas ...	79
ANEXO 5: Forma de calcular el Alfa de Cronbach.....	80
ANEXO 6: Validez del instrumento por juicio de expertos	83
ANEXO 7: Solicitud de permiso para recolección de datos	86

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es identificar los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015. Para lo cual se realizó un estudio retrospectivo transversal, investigación aplicada bajo un estudio descriptivo, histórico de tipo observacional, teniéndose 116 pacientes para el estudio, se registraron los datos en una ficha realizada para esta finalidad. Para el análisis estadístico se usó el software SPSS 20 para realizar los porcentajes y las tablas de frecuencias.

Los resultados encontrados fueron los siguientes, los pacientes que hicieron metástasis ósea múltiple son 49 (42%); metástasis única con 19 (16.6%) y en 48 (41.4%) de ellos no detecto focos de metástasis ósea, en total 68 (58.6%) de pacientes hicieron metástasis ósea. La distribución del radiofármaco según edad los de 50 – 59 años fue en el esqueleto axial y apendicular es en 1 (0.9%) y en 3 (2.6%) no hubo ninguna distribución con indicio de metástasis; en los de 60 – 69 años en 3 (2.6%) fue en esqueleto axial, 16 (13.8%) en el esqueleto axial y apendicular y en 14 (12.1%) no se presentó distribución; en los de 70 – 79 años en 8 (6.9%) la distribución es en el esqueleto axial, en 2 (1.7%) en el esqueleto apendicular, en 18 (15.5%) en el esqueleto axial y apendicular y en 19 (16.4%) no se presentó distribución; en mayores de 80 años en 10 (8.6%) fue en el esqueleto axial, en 10 (8.6%) fue en el esqueleto axial y apendicular y en 12 (10.3%) no hubo distribución del radiofármaco. El radiofármaco más usado fue el MDP-^{99m}Tc en 111 (95.7%) y 5 (4.3%) pacientes se usó el PyP-^{99m}Tc. La dosis del radiofármaco fue 15 mCi para 106 (91.4%) pacientes, 20

mCi fue la dosis para 8 (6.9%) y 25 mCi de dosis de radiofármaco fue usado en 2 (1.7%) de pacientes.

En conclusión se encontraron que las metástasis óseas fueron múltiples e hipercaptantes en la gran mayoría, se localizaron con mayor frecuencia en el esqueleto axial y apendicular, y se usó el radiofármaco MDP-^{99m}Tc en una dosis de 15 mCi con mayor frecuencia. Por lo tanto se recomienda la realización de la gammagrafía ósea tardía en pacientes con cáncer de próstata con el fin de diagnosticar metástasis independientemente de otros exámenes.

PALABRAS CLAVES: Gammagrafía ósea, metástasis, cáncer de próstata, antígeno prostático específico (PSA), radiofármacos.

ABSTRACT

The objective of the present investigation is to identify the results of the late bone scan for the detection of bone metastases of prostate cancer in patients over 50 years of age at the Ramiro Prialé National Hospital EsSalud El Tambo - Huancayo 2 014 - 2 015. For A retrospective cross - sectional study was carried out. The research was carried out under a descriptive study, historical variant of an observational type, and 116 patients were included in the study. Data were recorded in a file made for this purpose. For the statistical analysis SPSS 20 software was used to perform percentages and frequency tables.

The results found were as follows, patients who had multiple bone metastases were 49 (42%); Metastasis with 19 (16.6%) and in 48 (41.4%) of them did not detect foci of bone metastases, in total 68 (58.6%) of patients had bone metastases. The distribution of the radiopharmaceutical according to age of 50-59 years was in the axial and appendicular skeleton in 1 (0.9%) and in 3 (2.6%) there was no distribution with evidence of metastasis; In 60-69 years in 3 (2.6%) was in axial skeleton, 16 (13.8%) in the axial and appendicular skeleton and in 14 (12.1%) there was no distribution; In 70-79 years in 8 (6.9%) the distribution is in the axial skeleton, in 2 (1.7%) in the appendicular skeleton, in 18 (15.5%) in the axial and appendicular skeleton, and in 19 (16.4%) no distribution was presented; in over 80 year in 10% (8.6%) was in the axial skeleton, in 10 (8.6%) was in the axial and appendicular skeleton and in 12 (10.3%) there was no distribution of the radiopharmaceutical. The most commonly used radiopharmaceutical was MDP-99mTC in 111 (95.7%) and 5 (4.3%) patients used PyP-99mTC. The dose of the radiopharmaceutical was 15 mCi for 106

(91.4%) patients, 20 mCi was the dose for 8 (6.9%) and 25 mCi of radiopharmaceutical dose was used in 2 (1.7%) patients.

In conclusion, bone metastases were found to be multiple and hypercaptive in the vast majority, were most frequently located in the axial and appendicular skeleton, and the MDP-99mTC radiopharmaceutical was used at a dose of 15 mCi more frequently. Therefore, late bone scan is recommended in patients with prostate cancer in order to diagnose metastases independently of other tests.

KEYWORDS: Bone scintigraphy, metastasis, prostate cancer, prostate specific antigen (PSA), radiopharmaceuticals.

INTRODUCCIÓN

La gammagrafía ósea, es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución de la radioactividad depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar un isótopo radioactivo con selectividad hacia ese órgano (osteotropo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada. (4)

La gammagrafía ósea cobra importancia en cuanto al diagnóstico de metástasis ósea del cáncer de próstata por ser un método que nos permite ver la actividad metabólica del hueso. También se puede detectar hasta tres meses antes de presentar alteraciones evidentes en radiología simple. (17)

La presente investigación que lleva como título “Gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 – 2 015”, se presenta con la finalidad de identificar los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata. Para saber en cuantos pacientes con cáncer de próstata hay presencia de foco metastásico, en que edades se presentó con mayor frecuencia, el radiofármaco que fue usado y a que dosis.

El presente estudio se estructura en 06 capítulos.

En el capítulo I se presenta el planteamiento del problema de la investigación, se analiza la realidad problemática, se expone la formulación del problema de investigación, los objetivos, la justificación de la investigación; así mismo las limitaciones del estudio.

En el capítulo II se presenta el marco teórico donde se exponen las bases teóricas y se explica detalladamente todos los conceptos básicos de los métodos constructivos, así mismo las bases legales y definición de términos básicos.

En el capítulo III se presenta la hipótesis y variables.

En el capítulo IV se presenta la metodología de la investigación: diseño de la investigación, tipo y nivel, enfoque, método, población, la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.

En el capítulo V se presenta el análisis e interpretación de resultados: análisis de datos y discusión de resultados.

En el capítulo VI se presenta las conclusiones y recomendaciones.

El autor

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

El cáncer de próstata tiene una mayor incidencia en varones de 50 años de edad, rara vez es diagnosticado en menores de 40 años. La detección es posible con una prueba sanguínea, el antígeno prostático específico (PSA), y el examen dígito-rectal de la próstata, y en casos que se sospecha de metástasis ósea se realizara la gammagrafía ósea. (2)

Enfatizando, el cáncer de próstata es el tipo de cáncer más frecuente en los varones de los Estados Unidos. También es una de las principales causas de mortalidad por cáncer en varones de todas las razas o tipos y de poblaciones de origen hispano. En el 2 013 (el año más reciente sobre el que hay datos disponibles). 176 450 varones en los Estados Unidos presentaron un

diagnóstico de cáncer de próstata. Y 27 681 varones en el mismo país fallecieron por cáncer de próstata. (1)

El proyecto GLOBOCAN proporciona estimados de la incidencia, mortalidad y prevalencia de los cánceres más frecuentes de 184 países a nivel mundial. El último reporte de GLOBOCAN es del año 2 008. Este proyecto reporto que en el Perú se estimó para el 2 008 ocurrieron 4 142 casos nuevos de cáncer de próstata. Esa misma fuente reporta que el cáncer más frecuente es el de próstata, seguido de estómago y luego pulmón; con una tasa de incidencia estandarizada por edad de 37,1; 22,6 y 7,8 respectivamente. (2)

En el año 2 006 – 2 010, se reportaron 27 casos (1%) en menores de 50 años, en la sexta década 12%, en la séptima década 37%, en la octava década 40%, y 10% en mayores de 80 años. De otro lado, 256 pacientes fueron sometidos a prostatectomía radical en el INEN. El estadio patológico de estos pacientes fue pT0 1%; pT2 (enfermedad localizada) 51%; pT3 (enfermedad localmente avanzada) 38%, y pN1 (enfermedad metastásica ganglionar) 10%. Estos resultados demuestran que aún seguimos diagnosticando un gran porcentaje de pacientes con enfermedad localmente avanzada, a pesar de tener clínicamente la enfermedad localizada. (2)

Considerando que son solo datos del INEN, es probable que el diagnóstico de la mayoría de los casos de cáncer de próstata en estadios avanzados no cambie a nivel nacional, ya que el INEN es el hospital de referencia nacional, al cual acuden pacientes con alta sospecha de cáncer de próstata. (2)

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Social

La investigación se desarrolló en pacientes mayores de 50 años con diagnóstico de cáncer de próstata, recibe solicitud de gammagrafía ósea y que no representa riesgo en el uso de las radiaciones.

1.2.2. Espacial

La investigación se desarrolló en las instalaciones del servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud perteneciente al distrito de El Tambo, provincia de Huancayo y región Junín. Se escogió para nuestro estudio al hospital en mención porque tiene la tecnología y los insumos necesarios para la realización de este examen, por el acceso que tenemos al servicio, con el fin de saber sobre los resultados de la gammagrafía ósea tardía, el radiofármaco que se usó y la dosis que fueron usados.

1.2.3. Temporal

La investigación se desarrolló desde el mes de enero del 2 014 al mes de diciembre del 2 015, porqué existen los informes de la gammagrafías óseas hasta esas fechas. Se realizó bajo estudio retrospectivo transversal.

1.3. Formulación del problema de investigación

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes

mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la distribución del radiofármaco según edad de la población en gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?

¿Cuál es el radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?

¿Cuál es la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?

1.4. Formulación de los objetivos

1.4.1. Objetivo general

Identificar los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.

1.4.2. Objetivos específicos

Identificar la distribución del radiofármaco según edad de la población en gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.

Identificar el radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015

Identificar la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.

1.5. Justificación

1.5.1. Conveniencia

Vamos a identificar los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata, utilizando la cámara gamma a través de la inyección intravenosa del radiofármaco al paciente e identificar zonas hipercaptantes que nos llevan al diagnóstico de una metástasis ósea.

1.5.2. Relevancia social

Este trabajo de investigación tiene relevancia en la salud pública porque se están diagnosticando en estadios avanzados el cáncer de próstata; por ello es necesario poner énfasis en el diagnóstico temprano de una metástasis ósea a través de la gammagrafía ósea ya que es un examen funcional y nos permite hacer el diagnóstico antes de que se pueda hacer visible en una radiografía simple. Y no pueda traer más complicaciones al paciente.

1.5.3. Teórico

Con el presente estudio se identificarán las zonas hipercaptantes en el sistema óseo en pacientes con sospecha de metástasis ósea, utilizando la cámara gamma a través de la gammagrafía ósea que es un método de diagnóstico muy eficaz en este tipo de patologías y la identificación de que zonas comprometieron, el presente trabajo de investigación contribuirá a profundizar el conocimiento acerca de qué zonas del sistema esquelético están más propensos a hacer metástasis ósea, y por ende centrarse más en esas zonas al momento de realizar otros exámenes de imagen o a un seguimiento de esa zona.

1.5.4. Metodológica

En el presente trabajo de investigación identificaremos los resultados, la distribución del radiofármaco, el radiofármaco y la dosis usados en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata. Para luego estandarizarlo en el protocolo de este estudio y que sea usado en resto de pacientes con este mismo diagnóstico y el mismo fin.

1.6. Limitaciones

1.6.1. Tiempo

La investigación retrospectiva transversal solo comprendió de enero del 2 014 hasta diciembre del 2 015.

1.6.2. Espacio y territorio

La investigación solo se realizó en pacientes mayores de 50 años de edad, referidos al servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud de El Tambo - Huancayo.

1.6.3. Recursos

Esta investigación se realizó con recursos propios del investigador.

1.6.4. Información

Respecto al tema a investigar existe buena información como tesis y artículos científicos relacionados a la gammagrafía ósea para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata para enriquecer el marco teórico de la investigación.

El investigador tuvo limitado acceso a los informes de la gammagrafía ósea para la recolección de datos.

Esta limitación fue superada gracias al área de capacitación del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, ya que se tuvo que presentar una solicitud de permiso para la recolección de datos. (*Ver anexo 7*)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

Janane A., Jawad C., Hajji F., Ould T., Ghadouane M., Ameur A.
Resultados de gammagrafías óseas en individuos de etnia norteafricana y su relación con los niveles de APE y con la escala de Gleason obtenida en biopsia. Actas Urol. Esp. (España) 35(9): 534-539. El objetivo del estudio fue comprobar si esta tendencia aparece también en población norteafricana, así como determinar si se produce una relación entre los niveles de APE, los resultados de la gammagrafía ósea y la escala de Gleason. Resultados: Mediante la gammagrafía ósea se demostró la existencia de metástasis óseas en 102 pacientes de los 348 estudiados. Ninguno de estos pacientes tenía un nivel de APE menor de 10 ng/ml. Seis pacientes con metástasis tenían un nivel de APE entre 11 y 20 ng/ml. En 45 casos con metástasis se hallaron niveles de APE sérico entre 21 y 100. En relación con los niveles de APE superiores a

101 ng/ml, 51 hombres presentaban gammagrafía ósea positiva. Concluyeron que tomando como referencia los niveles de APE, se podría presuponer la probabilidad de un resultado positivo en la gammagrafía ósea. Según los niveles de APE, las investigaciones de estadificación pueden ser más selectivas en el caso de nuestros pacientes. En pacientes con un nivel de APE inferior a 10 ng/ml, el riesgo de presentar una gammagrafía ósea positiva es tan bajo que no sería necesario realizarla. Por otro lado, no se ha establecido una correlación con significado estadístico entre la escala de Gleason y el nivel de APE o los resultados de la gammagrafía ósea. (5)

Villarroel F Lizz Nataly, Zeballos O Marco Antonio, Fernández D Neysa Faviola, Rojas F Marcelo Greby, Ortuño C Mabel, Manzur S Rosario. *Prevalencia de metástasis ósea, detección por gammagrafía y frecuencia de cáncer de origen primario.* Gac Med Bol [Internet]. 2014, 37(2): 83-86. El presente artículo tiene como Objetivo: determinar la prevalencia de metástasis óseas, evaluando la predominancia respecto al género, grupo etáreo, e identificar la frecuencia de los tipos de cáncer primario. Resultados: La prevalencia de metástasis ósea obtenida fue de 24,7%, siendo el género masculino (65%) el grupo más afectado respecto al femenino (35%). El grupo etáreo con mayor número de casos fue el de 61-70 años. Con relación al cáncer de origen primario se obtuvieron los siguientes datos: próstata (59,3%); mama (26,2%), pulmón (4,6%), cáncer cervicouterino (1,7%), mieloma múltiple (1,7%); sarcoma (1,4%); riñón (1,1%), colon (0,9%) y otros (3,1%). Conclusiones: se obtuvo una prevalencia de metástasis óseas en la

cuarta parte de la población, donde el género masculino fue más afectado. El grupo etáreo con mayor cantidad de neoplasias estuvo en la población adulta a partir de los 61 años. (6)

Díaz L., Antúnez P., Macías V., Lorenzo M., Martín E., Ruano R., García J., Tamayo P. *Indicaciones de la gammagrafía ósea en pacientes con cáncer de próstata.* Elsevier, 2 013; 32(1) El objetivo de este estudio retrospectivo es conocer si la práctica clínica de nuestro centro se ajusta a estas recomendaciones. Los resultados fueron al 52% de los pacientes (136/263) se les realizó una GO en el momento del diagnóstico. De estos 136 pacientes, 22 fueron clasificados de riesgo bajo (RB), 51 de riesgo intermedio (RI) y 63 de riesgo alto (RA). La GO fue sugestiva de metástasis óseas en 0%, 8% y 21% de los pacientes de RB, RI y RA, respectivamente. Y llegaron a las siguientes conclusiones los resultados de la GO en nuestro centro están en sintonía con las recomendaciones de la NCCN (National Comprehensive Cancer Network). Debe recomendarse fuertemente la realización de GO en varones con cáncer de próstata de riesgo alto (RA), ya que en 1 de cada 5 se observaron metástasis óseas. Las recomendaciones no se siguieron en los pacientes de riesgo bajo (RB), donde la GO no debe solicitarse rutinariamente. Es necesario seleccionar qué pacientes de riesgo intermedio (RI) se pueden beneficiar de la GO incluyendo otros factores pronósticos además del Gleason y PSA. (7)

Isla A.; Cataño J. *Utilidad de la fosfatasa alcalina ósea en la detección de metástasis óseas en cáncer de próstata.* Arch Esp Urol. 2 004; 57(7):

693-698. Tuvieron como objetivo determinar la utilidad clínica de la fosfatasa alcalina ósea (FAO) para detectar o descartar metástasis óseas en pacientes con cáncer de próstata. Tuvieron los siguientes resultados se evaluaron 111 pacientes con diagnóstico de adenocarcinoma de próstata, en busca de metástasis óseas. La edad promedio de los pacientes fue de 69,7 años (50-83 años). El valor promedio de FAO fue de 29,28 ng/ml (9-56 ng/ml). En 31 pacientes la gammagrafía ósea fue positiva. De estos 31 pacientes, 26 pacientes tuvieron FAO positiva y 5 negativa. En 80 pacientes la gammagrafía ósea fue negativa. De estos 80 pacientes, la FAO fue positiva en 17 y fue negativa en 63. La sensibilidad de la prueba fue de 83.8%. La especificidad fue de 78%. El valor predictivo positivo fue de 60% y el valor predictivo negativo fue de 92%. Y llegaron a las conclusiones que la fosfatasa alcalina ósea es una prueba de gran utilidad en el estudio del paciente con cáncer de próstata en quien se sospechan metástasis óseas ya sea para confirmar o para descartar la presencia de estas. (8)

Herranz F., Arias F., Arrizabalaga M., Calahorra F.J., Carballido J., Diz R. et al. *El cáncer de próstata en la comunidad de Madrid en el año 2 000: III - Estudio de extensión tumoral.* Actas Urol Esp. 2 003; 27(6): 411- 417. Tuvieron como objetivo dar a conocer si existe relación entre las variables de riesgo de metástasis y la utilización de las pruebas de imagen en el estudio de extensión de los pacientes con cáncer de próstata diagnosticados en la Comunidad de Madrid en el año 2 000. Les arrojaron los siguientes resultados el porcentaje de pacientes con variables de riesgo de metástasis en los que se realizó gammagrafía

ósea fue superior entre un 7% y 14% que los que no las presentaban. No existieron diferencias en la realización de tomografía computarizada en función de las variables de riesgo. En los pacientes tratados con radioterapia se realizaron más pruebas de imagen en igualdad de variables de riesgo que en los tratados mediante prostatectomía. (9)

Mendoza G. *Relación entre antígeno prostático específico, gammagrafía ósea e índice de gleason en pacientes con cáncer de próstata centro de medicina nuclear IPEN-INEN Lima-Perú 1 993 - 1 995.* [Tesis magistral] Lima: 2 006. Fue un estudio retrospectivo, estudiaron 165 pacientes y tuvo como objetivo determinar la relación entre el dosaje sérico del antígeno prostático específico (APE), el puntaje de Gleason y la gammagrafía ósea (GO) para la detección de metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata (CP). Le arrojó los siguientes resultados la edad promedio fue de 71.27 ± 7.6 años. En 84 (50.9%) se objetivó metástasis ósea. Para un APE de 20 ng/ml se obtuvo una sensibilidad de 0.92, una especificidad de 0.47, un VPP de 0.64 y un VPN de 0.85; para un puntaje de Gleason de 8, la sensibilidad fue de 0.59, la especificidad de 0.69, el VPP de 0.67 y el VPN de 0.62. la posibilidad de tener una GO positiva, de acuerdo al puntaje de Gleason de 8 o más, se incrementa hasta 10% para un APE de 4 ng/ml, 15% para APE \leq a 10 ng/ml, y hasta 20% para APE \leq a 20 ng/ml. Llegó a la conclusión que para la población estudiada, que con la finalidad de diagnosticar metástasis ósea es necesario la realización de una GO a todos aquellos pacientes con CP de reciente diagnóstico, independientemente de los valores del APE y el puntaje de Gleason. (10)

Meza P. *Gammagrafía ósea con ácido metilendifosfónico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos.* [Tesis pre grado] centro de medicina nuclear de la ciudad de Arequipa, UNMSM, Lima: 2 008. Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo se estudiaron 456 pacientes, y tuvo como objetivo determinar las características más frecuentes en las gammagrafías óseas con ácido metilendifosfónico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos. Los resultados encontrados fueron los siguientes, 254 del sexo femenino (55.70%), promedio de edad 61.78 años (rango 4 – 94 años). 206 por cáncer de mama (45.18%), 138 cáncer de próstata (30.26%), 36 por cáncer pulmonar (7.89%), y el resto por otro tipo de neoplasia. Se encontró a 95 pacientes con diagnóstico patológico (20.83%), 64 dudosos (14.04%) y el resto normales en los cuales la imagen característica fue la hipercaptante en el 100% de los casos patológicos y solo en el 3.16% se presentó además una imagen hipocaptadora, el foco fue mayoritariamente múltiple 80%. La metástasis se localizó en el tórax en 88 pacientes (92.63%), pelvis en 73 pacientes (76.84%), columna en 72 pacientes (75.79%), miembros a 61 pacientes (64.21%) y cráneo en 42 pacientes (44.21%). La localización de la metástasis varió de acuerdo a la neoplasia así en el cáncer de próstata y mama fue mayor en la región de la pelvis 79.49% y 65.22% respectivamente, en el cáncer pulmonar fue mayor en el tórax 77.78%. A 258 pacientes le fue realizada una adquisición convencional (54.39%), más un SPECT a 195 (42.76%), trifásica a 9 (1.95%) y las tres a 4 pacientes (0.88%); el SPECT fue realizado con mayor frecuencia a la

columna lumbosacra 70.85%. En 358 pacientes (78.51%) se encontró algún tipo de síntoma (dolor 67.98% y baja de peso 44.56%); de 95 patológicos 91 de ellos (95.79%) presentó algún tipo de síntoma (dolor el 85.26% y baja de peso el 83.16%); El cáncer de próstata fue la neoplasia con mayor número de casos patológicos 39 casos (41.05%), el cáncer de mama 23 casos (24.21%); el cáncer pulmonar tuvo una mayor incidencia de metástasis en su población 50%, seguida del cáncer de próstata con 28.26%; el mieloma y el cáncer de tiroides no tuvieron casos patológicos. En conclusión se encontraron que las metástasis fueron multifocales e hipercaptantes mayoritariamente, localizadas con más frecuencia en la región del tórax. A la mayor parte de la población se le realizó una adquisición convencional y el SPECT fue realizado mayormente a la columna lumbosacra. La neoplasia con mayor número de casos patológicos fue el cáncer de próstata, seguido del cáncer de mama; pero la neoplasia con mayor incidencia de metástasis ósea fue el cáncer pulmonar y el mieloma tuvo todos sus casos dudosos. (11)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Enfoque del sistema óseo

El esqueleto óseo está formado por 206 huesos constantes (200 huesos y los 6 huesecillos del oído). También están huesos que pueden ser cambiantes, los que se denominan supernumerarios o accesorios; ellos pueden ser suturales (generalmente en las suturas craneales) o sesamoideos (pequeños, se encuentran asociados a algunos tendones y articulaciones). Con la edad, el número de los huesos puede variar, por

ejemplo: el ilion, el isquion y el pubis se sueldan para formar el coxal. Los frontales en el niño son dos piezas óseas que luego se juntan. (12)

2.2.1.1. Organización histológica del hueso maduro

a. Matriz del hueso

En el hueso, casi las dos terceras partes de su peso corresponden al fosfato cálcico, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Esta molécula interactúa con el hidróxido de calcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ para formar cristales de hidroxiapatita, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Al producirse, los cristales también agregan otras sales de calcio, como el carbonato cálcico, e iones de sodio, magnesio y fluoruro. Estos componentes inorgánicos dan al hueso la facilidad de oponerse a la compresión. Alrededor de un tercio más de su peso procede de las fibras colágenas, que les da resistencia y flexibilidad. (13)

2.2.2. Enfoque anatómico y fisiológico de la próstata

La próstata, es la glándula accesoria de mayor tamaño del sistema reproductor masculino. Mide 3 cm de largo, 4 cm de ancho y 2 cm de profundidad anteroposterior. La parte glandular hace aproximadamente dos tercios del tamaño de la próstata; el otro tercio es fibromuscular. La próstata, es de textura firme y en forma de nuez, rodea a la uretra prostática. La capsula fibrosa de la próstata es densa y neurovascular, e incorpora los plexos prostáticos de venas y nervios. Todo esto está rodeado a su vez por la capa visceral de la fascia pélvica, formando una vaina prostática fibrosa que es delgada en su parte

anterior, continúa anterolateralmente con los ligamentos puboprostáticos y se hace densa posteriormente, cuando se junta con el tabique rectovesical, la próstata tiene: (14)

- ✓ Una base íntimamente relacionado con el cuello de la vejiga.
- ✓ Un vértice que está en unión con la fascia sobre la parte superior del esfínter uretral y los músculos perineales profundos.
- ✓ Una superficie anterior muscular, que presenta principalmente fibras musculares orientadas transversalmente formando un hemiesfínter (rabdoesfínter) en forma hendida y vertical, el cual forma parte del esfínter uretral, separado de la sínfisis del pubis por grasa retroperitoneal en el espacio retropúbico.
- ✓ Una superficie posterior que está relacionada con la ampolla rectal.
- ✓ Superficies inferolaterales que está relacionadas con el elevador del ano.

La glándula prostática secreta un líquido poco denso, lechoso, que contiene ion citrato, calcio, ion fosfato, una enzima de coagulación y una profibrinolisisina. Durante la emisión, la capsula de la glándula prostática se contrae simultáneamente con las contracciones del conducto deferente, de forma que el líquido poco denso, lechoso, de la glándula prostática contribuye aún más al volumen de semen. (15)

2.2.3. Gammagrafía ósea

Es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución del radiofármaco que es depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar el radiofármaco con selectividad hacia ese órgano (osteotropo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada que es la cámara gamma se procede a capturar las imágenes. La gammagrafía ósea (GO) es inferior a otras técnicas diagnósticas en cuanto a la representación de estructuras anatómicas, ofreciendo sin embargo una imagen metabólica del esqueleto óseo. (4)

Durante mucho tiempo se han empleado difosfonatos marcados con tecnecio-99m, como el metilen-difosfonato marcado con Tc-99m (MDPTc99m), para obtener las gammagrafías óseas. Se trata de una prueba muy sensible para detectar enfermedades, se encuentra fácilmente disponible, y puede estudiar todo el sistema óseo a un coste razonable. Por tanto, la gammagrafía ósea continúa gozando de popularidad por lo que es un examen metabólico funcional a pesar de los avances tecnológicos en la resonancia magnética (RM), la tomografía computarizada (TC) y la tomografía por emisión de positrones (PET). (16)

Los tumores en que con más frecuencia se usa la gammagrafía ósea, en su evaluación inicial y posterior control, son aquellos que presentan con mayor frecuencia metástasis ósea y especialmente de tipo osteoblástico: Cáncer de próstata, de mama, de pulmón, de riñón,

melanoma. Menos frecuentemente cánceres como tiroides, esófago, gástrico. Característicamente las metástasis se distribuyen en el esqueleto axial (columna, esternón, escápulas, parrilla costal, calota craneana, pelvis) y el esqueleto apendicular, con distribución aleatoria. En la gammagrafía ósea las alteraciones óseas pueden ser detectadas hasta tres meses antes de presentar alteraciones evidentes en radiología simple. Lo que le hace un método de diagnóstico importante en la detección de futuras metástasis y en qué zonas se localizan. Tiene además la ventaja de hacer un rastreo de cuerpo entero, dándonos la información de todo el esqueleto. (17)

2.2.3.1. Radiofármacos

El radiofármaco ideal para debe ser barato, permanecer estable, localizarse con rapidez en el hueso, aclararse pronto de la actividad de fondo de las partes blandas y presentar características favorables en lo que refiere a la calidad de las imágenes y la dosimetría. (16)

Los radiofármacos empleados se clasifican según el tipo de resto fosfato. El primero de estos agentes, el pirofosfato, así como los polifosfatos de cadena más larga, fueron reemplazados pronto por los difosfonatos. Los difosfonatos son más estables en el cuerpo y el aclaramiento de su actividad de fondo es superior a la de los pirofosfatos o los polifosfatos. Entre los difosfonatos se encuentran el hidroxietiliden difosfonato Tc-99m (HEDP Tc-99m),

el hidroximetilen difosfato (HMDP o HDP Tc99m) y el metilendifosfato Tc-99m (MDP Tc-99m). (16)

2.2.3.2. Protocolo de adquisición de imágenes

Primero debe determinar si se necesita realizar la gammagrafía ósea de tres fases para valorar la actividad del flujo sanguíneo y de las partes blandas en las infecciones o los traumatismos. El punto de inyección se elige de modo que se evite cualquier zona en la que se sospecha la presencia de un área patológica. En caso de necesitar hacer una comparación las imágenes de ambas manos, se debe valorar proceder a la inyección en el pie. (16)

Aunque las imágenes tardías que se obtienen de manera convencional pueden resolver muchas dificultades diagnósticas, la gammagrafía ósea de tres fases también tiene sus indicaciones. La indicación más frecuente para realizar el estudio de tres etapas es la valoración de una posible osteomielitis. Sin embargo, también resulta útil en la evaluación de una prótesis de cadera dolorosa, traumatismos, el estado de un injerto óseo o en la distrofia simpática refleja. La técnica para realizar una gammagrafía dinámica se expone en el *anexo 3*. (16)

Para obtener una gammagrafía dinámica de tres fases, la zona que vaya a ser estudiada se coloca bajo la cámara gamma para proceder a la inyección intravenosa en embolada de 20 mCi (740 MBq) de MDP Tc-99m. Durante la primera fase se obtiene

imágenes dinámicas seriadas cada 2-5 segundos durante 60 segundos. A continuación, se obtienen imágenes de la segunda fase (fase vascular o de partes blandas) de la misma región. Se pueden obtener imágenes adicionales de la fase vascular de cualquier zona de interés secundario, como en los pacientes con artritis o con fracturas de estrés múltiples. Las imágenes tardías constituyen la tercera etapa de la gammagrafía ósea de tres fases. En los estudios rutinarios, como en la valoración de la enfermedad metastásica, pueden obtenerse imágenes tardías sin necesidad de realizar estudios de flujo, pasado las 2 horas de haber administrado el radiofármaco. (16)

Tras la inyección del radiofármaco, el paciente debe beber varios sorbos de agua para mejorar el aclaramiento de las partes blandas y miccionar con frecuencia para disminuir la dosis de la radiación recibida por el órgano crítico, la vejiga. El paciente debe volver a las 2-4 horas para obtener las imágenes tardías y debe miccionar antes de realizar la gammagrafía. Se debe tener en cuenta que la contaminación de las vías urinarias con frecuencia puede producir confusiones o encubrir enfermedades existentes. El paciente debe despojarse de todos los materiales metálicos que pueda tener (como las monedas o los cinturones) y se deben anotar las áreas que hayan sufrido traumatismos o cirugías previas. (16)

Para obtener las imágenes se emplean un colimador de baja energía y alta resolución, porque se está usando el tecnecio-99m. Las imágenes planares tardías pueden obtenerse bien en forma de gammagrafías corporales totales, o mediante proyecciones parciales. Los estudios corporales totales poseen la ventaja de proporcionar información general de una forma más rápida de todo el esqueleto óseo, ya que la camilla de la cámara gamma se mueve a una velocidad predeterminada, para que los colimadores adquieran las imágenes tanto en anteroposterior como en posteroanterior. Los estudios parciales proporcionan imágenes de mayor detalle debido a su mayor resolución y pueden delimitar mejor el tipo de trastorno empleando diferentes posiciones fijas de la cámara. La mayor parte de los centros realizan estudios corporales totales y reservan los estudios parciales de alta resolución para las áreas sintomáticas o sospechosas. (16)

Otras posibles modificaciones son la obtención de proyecciones especiales empleando colimadores estenopeicos de magnificación o la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT). Las imágenes de aumento obtenidas con un colimador estenopeico o con un colimador convergente de las caderas y los traumatismos de los huesos del carpo. Las imágenes obtenidas con el colimador estenopeico también resultan útiles para visualizar mejor las articulaciones infantiles. El estudio tridimensional del sistema óseo con la SPECT

proporciona imágenes de alto contraste que pueden formatearse en los planos coronales, sagitales y transaxial. La SPECT posee gran utilidad para el estudio de los huesos faciales y de la columna vertebral, ya que permite localizar mejor las áreas de mayor captación, facilitando el diagnóstico de las lesiones que afectan a las carillas articulares o a los pedículos vertebrales de la columna. La SPECT aumenta el contraste entre las lesiones frías y calientes, lo que mejora la sensibilidad de la prueba. En ocasiones, los estudios de RM o con gammagrafía ósea planar son normales en los pacientes con espondilosis, y el único método para diagnosticar la enfermedad es mediante la SPECT.

(16)

El siguiente protocolo esta basado en la forma de adquisición de las imágenes gammagráficas adquiridas del protocolo de estudio en medicina nuclear, elaborado por el médico nuclear y los tecnólogos médicos del servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud. Los cuales fueron usados para casi todos los pacientes de gammagrafía ósea estática tardía, y estos son los pasos:

2.2.3.2.1. Preparación del paciente:

Explicar el procedimiento detalladamente, sobre cómo debe ingresar el paciente a la sala de la cámara gamma, el radiofármaco que se le aplicara no le causara ninguna reacción adversa.

Hidratación con 1 ½ litro de líquido desde el momento de la inyección (con excepción de los pacientes con insuficiencia renal que tengan restricción de líquidos).

El paciente debe orinar antes de comenzar el estudio.

2.2.3.2.2. Radiofármaco:

99mTc-MDP (metildifosfonato)

2.2.3.2.3. Dosis:

Adulto: 20 - 25 mCi para 70 Kg.

2.2.3.2.4. Forma de administración:

Se inyecta por vía intravenosa no requiriendo cuidados especiales.

2.2.3.2.5. Equipo:

Cámara gamma - SPECT doble cabezal con colimador de baja energía alta resolución.

2.2.3.2.6. Proyección:

Cuerpo entero en anterior y posterior

Áreas de interés en anterior y posterior (opcional)

2.2.3.2.7. Metodología:

Se realiza 2 horas postinyección, en pacientes con insuficiencia renal 3 horas postinyección.

Paciente en decúbito supino.

2.2.3.2.8. Modo de adquisición:

Analizador de altura de pulsos con ventana de 20% centrada en el fotopico de 140 Kev.

Cuerpo entero: imágenes estáticas.

- Matriz: 256x1024
- Zoom 1
- Velocidad de barrido: 16 cm/minuto.

Áreas de interés: imágenes estáticas.

- Matriz: 256x256
- Zoom: 1,5
- Cuentas: 800 – 1000 Kc

Las imágenes de gammagrafía ósea no requieren de ningún procesamiento especial y son impresas en papel. El informe lo realiza el médico nuclear.

2.2.3.3. Interpretación de la GO en su distribución normal

Normalmente, existe aumento de la captación de los difosfonatos con relación a articulaciones, especialmente en las sacroilíacas, esternoclaviculares y acromiocalviculares. En los niños y adolescentes en procesos de crecimiento, es normal que exista intensa captación en los cartílagos de crecimiento. En forma habitual, se contrastan los riñones, dada la eliminación renal del radiofármaco, lo que permite definir en forma grosera sus características y las de la vejiga. En mujeres, se pueden

observar tenuemente captación en las mamas. Hay una gran captación difusa con relación a lactancia y con procesos tumorales, en un porcentaje significativo, puede haber captación focal. (17)

2.2.4. Cáncer de próstata

El cáncer de próstata ocurre cuando las células de la próstata se dividen sin control y de manera desordenada y forman un tumor. La evolución del cáncer de próstata varía mucho entre los hombres que tienen la enfermedad. Algunos tienen tumores pequeños de lento crecimiento que permanecen en el interior de la glándula. Otros tienen tumores dinámicos, de rápido crecimiento, que se propagan a los tejidos circundantes. (3)

2.2.4.1. Manifestaciones clínicas

Entre los principales síntomas tenemos: (3)

- a. Poliuria, especialmente durante la noche.
- b. Dificultad para orinar o retener de orina.
- c. Dolor o ardor al orinar o al tener relaciones sexuales.
- d. Sangre en la orina o en el semen.
- e. Dolor frecuente o rigidez en la parte inferior de la espalda, la cadera o la parte superior de los muslos.

La gammagrafía ósea es una técnica muy sensible para la detección de las metástasis del carcinoma de próstata. Hasta la introducción de la prueba de detección en suero de los niveles del antígeno prostático específico (PSA), la gammagrafía ósea era

considerada como la técnica más sensible para la detección de las metástasis óseas. La medición de los niveles séricos de fosfatasa alcalina detecta tan solo la mitad de los casos diagnosticados gammagráficamente. Las radiografías pueden ser normales en el 30% de las ocasiones. (16)

2.2.5. Metástasis ósea

Las metástasis son muy raras en pacientes por debajo de los 40 años de edad. Por tanto la edad del paciente es un factor discriminativo importante en el diagnóstico. Al contrario de los tumores primarios, las metástasis generalmente afectan al esqueleto axial (cráneo, columna, parrilla costal y pelvis) y a los segmentos proximales del esqueleto apendicular. Solo en casos raros aparecen metástasis de localización distal a los codos y las rodillas. La mayoría de las lesiones metastásicas se encuentran en las vértebras, costillas, pelvis, cráneo, fémur y húmero. (18)

La mayoría de las metástasis esqueléticas son silentes. Cuando las metástasis son sintomáticas, el dolor es la característica clínica principal, aunque menos frecuentemente una fractura patológica a través de la lesión puede llamar la atención sobre la enfermedad. Los exámenes clínicos y de laboratorio con frecuencia revelan otros signos de malignidad, tales como pérdida de peso, anemia, fiebre y elevación de la velocidad de sedimentación. Además, los niveles en sangre de calcio y fosfatasa alcalina generalmente están elevados. En la columna, las metástasis se asocian comúnmente con síntomas neurológicos como

consecuencia de la compresión de la medula o de raíces nerviosas, o incluso la obstrucción completa del saco tecal. (18)

2.2.5.1. Pruebas radiológicas

La gammagrafía ósea planar y la tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) es el mejor método de exploración para la detección temprana de metástasis tumoral y puede detectar lesiones líticas y blásticas. En una radiografía, una lesión metastásica puede ser parecido a cualquier lesión benigna o maligna. No hay características radiográficas de metástasis. El tipo de destrucción ósea puede ser geográfica, apolillado o permeativo, y los márgenes pueden ser pobremente o bien definidos. Puede existir o no reacción perióstica y masa de partes blandas, aunque es más común que no existan. Las metástasis pueden ser solitarias o múltiples, y a su vez pueden subdividirse en puramente líticas, puramente blásticas y lesiones mixtas. Esta subdivisión resulta de gran ayuda en la determinación del lugar de origen del tumor primario. Las fuentes primarias de estas lesiones son las siguientes: (18)

2.2.5.1.1. Lesiones líticas

Las metástasis osteolíticas son las más comunes, representando aproximadamente el 75% de todas las lesiones metastásicas. El origen primario es generalmente un carcinoma de riñón, pulmón, mama, tracto gastrointestinal o tiroides.

2.2.5.1.1. Lesiones osteoblásticas

Las metástasis osteoblásticas constituyen aproximadamente el 15% de todas las lesiones metastásicas. En los hombres la causa principal es el cáncer de próstata y el seminoma.

2.2.5.1.1. Lesiones mixtas

Las lesiones mixtas osteoblásticas y osteolíticas constituyen aproximadamente el 10% de todas las lesiones metastásicas, siendo los tumores de mama y pulmón los que originan.

La diseminación de células malignas que van a aquejar al esqueleto óseo generalmente tiene lugar por vía hematógena. En tales casos el grueso del tumor se aloja en la médula y en el hueso esponjoso. (18)

Con frecuencia, en el carcinoma metastásico de la próstata pueden observarse focos múltiples densos y redondeados o aumentos difusos de la densidad del hueso. (18)

La gammagrafía es positiva en prácticamente todas las metástasis óseas, observándose una elevada captación tanto en las lesiones osteoblásticas como en las lesiones líticas. La gammagrafía es muy útil para distinguir la enfermedad metastásica del mieloma múltiple, ya que este último generalmente se comporta como una captación

normal del trazador. Una lesión blástica desde el punto de vista radiográfico con una baja actividad metabólica puede producir una gammagrafía ósea negativa. En ocasiones la enfermedad metastásica muy diseminada provoca una elevada hipercaptación difusa distribuida por todo el esqueleto más que la existencia de pequeños focos calientes. Este aspecto se identifica por la intensa y anormal captación ósea o por la ausencia de actividad normal y visible en los riñones, vejiga y partes blandas. En ocasiones las metástasis pueden ocasionar puntos fríos (defectos fotopénicos) cuando existe destrucción ósea con mínima formación reactiva de hueso; esto puede verse en las metástasis de pulmón y carcinoma de mama. (18)

En la patología ósea metastásica la principal indicación de la gammagrafía ósea es en los pacientes con neoplasia maligna conocida están la detección de metástasis óseas y la estadificación, la valoración del dolor óseo, especialmente en pacientes oncológicos sin alteraciones radiológicas, la valoración de la extensión de la enfermedad metastásica ósea y el seguimiento de la enfermedad, como evaluación previa al tratamiento y como valoración de la respuesta terapéutica. (19)

Una tercera parte de las metástasis diagnosticadas gammagráficamente y posteriormente confirmadas, no son

visibles radiológicamente. La apariencia gammagráfica característica de una metástasis es la de una imagen activa o “caliente” y la de múltiples metástasis es la de múltiples focos de hipercaptación del trazador de tamaño, forma e intensidad variable, con distribución irregular y asimétrica en el esqueleto óseo. Cuando el depósito metastásico no produce respuesta osteoblástica, la gammagrafía ósea puede ser normal. La incidencia de gammagrafía ósea falsamente negativa parece ser menor del 3%. Las metástasis óseas en neoplasias malignas que normalmente producen lesiones osteolíticas se representan más a menudo como imágenes frías o bien pueden aparecer como una imagen anular de hipercaptación con área fría central, que nos dan un indicio que hay respuesta osteoblástica secundaria periférica de la lesión. (19)

La realización de la gammagrafía ósea en pacientes con neoplasias malignas se recomienda actualmente antes de la operación, en aquellos pacientes con alta sospecha de enfermedad ósea metastásica o en pacientes sintomáticos. Durante el seguimiento debería reservarse para los pacientes sintomáticos, cuando existan marcadores séricos que nos agüen sospechar de una enfermedad metastásica o cuando la determinación de la extensión de la afectación metastásica pudiera afectar a las decisiones terapéuticas. (19)

2.3. Bases legales

- ✓ Constitución Política del Perú, de donde se destaca el Artículo 1 sobre los derechos fundamentales de la persona, donde destaca la persona tiene derecho a la defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del estado. Y el Artículo 2 en su versículo 1 que toda persona tiene derecho a la vida.
- ✓ Ley N° 26842 Ley General de Salud, donde se destaca el Artículo 5 sobre los derechos deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual, dice que toda persona tiene derecho a ser debida y oportunamente por la autoridad de salud sobre el diagnostico precoz de enfermedades.
- ✓ Ley N° 28456 Ley del Trabajo del Profesional de la Salud Tecnólogo Médico. Artículo 2. Áreas de función el ejercicio profesional del Tecnólogo Médico comprende el desempeño de funciones asistenciales, docencia, investigación, administración, asesoría, consultoría y preventivo promocional.
- ✓ Resolución N° 071-CTMP-CN/2 010 Código de Ética y Deontología en el Artículo 61. La investigación científica que realiza el Tecnólogo Médico estará dirigida a contribuir con las ciencias de la salud para preservarla y promoverla. Y el Artículo 62. El Tecnólogo Médico que asume un trabajo de investigación debe realizarlo con calidad y responsabilidad.

2.4. Definición de términos básicos

2.4.1. Gammagrafía ósea: Es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución de la radioactividad depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar un isotopo radioactivo con selectividad hacia ese órgano (osteótrofo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada. (4)

2.4.2. Metástasis: Capacidad que tienen las células malignas de abandonar el tumor primario, migrar e implantarse en los tejidos de un órgano a distancia, proliferando y formando nuevos focos tumorales. (20)

2.4.3. Tecnecio-99m: Se adquiere a partir de un generador de $^{99}\text{MO}/^{99\text{m}}\text{Tc}$, y es el radionúclido que se emplea en más del 90% de los radiofármacos. Las ventajas de este radiofármaco es que tiene un periodo de semidesintegración de 6 horas, emitiendo un fotón único de 140 keV, fácil de detectar y de procesar con equipos basados en el detector de NaI(Tl), tales como gammacámaras. (21)

2.4.4. MDP (Metilen difosfonato): Es un compuesto derivado del difosfonato que se marcan fácilmente con tecnecio y tienen una gran afinidad por el hueso. (21)

2.4.5. Índice de Gleason: Sistema de clasificación para evaluar el

adenocarcinoma prostático. Se basa en el patrón de diferenciación glandular y en el patrón de crecimiento del tumor a pequeño aumento. La puntuación varía de 2 hasta 10. (22)

2.4.6. PSA (Antígeno prostático específico): Es un marcador tumoral, que está presente en la hiperplasia prostática, que comienza en el hombre sano después de los 50 los años y también está presente en el tejido prostático maligno. (23)

2.4.7. SPECT: por sus sigla es tomografía computarizada por emisión de fotón único. (16)

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

El presente estudio bajo aval de diversos investigadores no requiere de hipótesis por ser de tipo descriptivo.

3.2. Variables

Variable principal

Gammagrafía ósea

Variable secundario

Metástasis ósea

3.2.1. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
VARIABLE PRINCIPAL				
Gammagrafía ósea	Es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución del radiofármaco depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar un isótopo radioactivo más un fármaco con selectividad hacia ese órgano (osteotropo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada. (Gil M. 1995)	Radiofármaco	MDP	SI / NO
			HDP	SI / NO
			AMD	SI / NO
			PyP	SI / NO
		Dosis	15 mCi	SI / NO
			20 mCi	SI / NO
			25 mCi	SI / NO
		Distribución del radiofármaco	Esqueleto axial	SI / NO
			Esqueleto apendicular	SI / NO
			Esqueleto axial y apendicular	SI / NO
			Ninguno	SI / NO
		VARIABLE SECUNDARIA		
Metástasis ósea	Capacidad que tienen las células malignas de abandonar el tumor primario, migrar e implantarse en los tejidos de un órgano a distancia, proliferando y formando nuevos focos tumorales en este caso en el hueso. (Arvelo F. 2 001)	Edad	50 – 59 años	SI / NO
			60 – 69 años	SI / NO
			70 – 79 años	SI / NO
			80 años a mas	SI / NO
		Diagnóstico o resultado	No metástasis	SI / NO
			Metástasis única	SI / NO
			Metástasis múltiple	SI / NO

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño de la investigación

El estudio retrospectivo transversal, se obtuvieron los datos de estudios de gammagrafías óseas ya realizadas en el pasado y que fueron tomadas una única vez en un momento dado. (24) Estudie cuantas personas de los que presentan cáncer de próstata, tenían metástasis ósea, la distribución del radiofármaco en el sistema óseo, el radiofármaco que fue usado en el examen y la dosis.

4.2. Tipo de investigación

Aplicada bajo un estudio descriptivo con la finalidad de la resolución de problemas prácticos para mejorar la calidad educativa. Y señalar las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio. (24)

4.3. Nivel de la investigación

Descriptivo (24) con variante observacional, vamos a describir las características de las gammagrafías óseas tardías de los pacientes con cáncer de próstata observando las imágenes gammagrafías.

4.4. Enfoque de la investigación

Mixta (25) por lo que usaremos la estadística como herramienta básica para el análisis de datos por lo tanto será cuantitativa y cualitativa porque interpretaremos el fenómeno que vamos a investigar en este caso la gammagrafía ósea tardía.

4.5. Método de la investigación

Descriptivo e histórico con complementación observacional por lo que se hizo un análisis de eventos del pasado (24) porque no se intervino en las variables y se estudiaron tal y como se comportan en la realidad.

4.6. Universo o población

En perspectiva general el universo o población correspondió a todos los pacientes varones y mujeres de todas las edades en número de 460 pacientes que se realizaron la gammagrafía ósea en fase tardía, para diagnosticar alguna enfermedad ósea incluyendo la metástasis ósea, durante el periodo temporal de enero del 2 014 a diciembre del 2 015.

La población específica elegida es finita (24), porque se aplicó el estudio en 125 pacientes varones, mayores de 50 años de edad con diagnóstico de cáncer de próstata a quienes se les realizó la gammagrafía ósea tardía para diagnosticar metástasis ósea, durante el período temporal de enero del 2 014 a diciembre del 2 015 en el Hospital Nacional Ramiro Priale Priale EsSalud El Tambo - Huancayo.

4.7. Muestra (tamaño de muestra y tipo de muestreo)

El tipo de muestreo es no probabilístico porque no todos los elementos de la población van a ser considerados en la investigación ya que algunos no tienen sus informes gammagrafícos.

El tamaño de la muestra se obtuvo utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N z^2 x P x Q}{(N - 1) x E^2 + Z^2 P x Q}$$

n = tamaño de la muestra que se desea saber

Z = nivel de confianza (95% = 1.96)

N = representa el tamaño de la población

p = probabilidad a favor (0.5)

q = probabilidad en contra (0.5)

E = error de estimación

$$n = \frac{125 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{(125-1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n = 116 pacientes

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Pacientes varones

Pacientes diagnosticados con cáncer de próstata.

Gammagrafía ósea tardía

Pacientes ≥ 50 años

Sospecha clínica de metástasis ósea

Criterios de exclusión

Pacientes que no tienen diagnóstico de cáncer de próstata.

Pacientes \leq 49 años

Pacientes mujeres

Pacientes que requirieron una gammagrafía ósea trifásica

4.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.8.1. Técnicas

Análisis documental (24) y observacional a través de la recolección de datos de la fuente secundaria obteniéndose la información de los informes gammagráficos y observando las imágenes gammagráficos realizados a los pacientes que acudieron al servicio de medicina nuclear con el fin de diagnosticar metástasis ósea del cáncer de próstata.

- Archivos de informes gammagráficos
- Cuaderno de registro de pacientes de medicina nuclear

4.8.2. Instrumentos

Ficha de recolección de datos (anexo 2)

4.8.3. Criterio de validez y confiabilidad del instrumento

La validación del instrumento fue realizado por tres expertos del servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud. (Anexo 6)

La confiabilidad se realizó con el estadístico alfa de Cronbach, una interpretación de este coeficiente de correlación nos indica que si los diferentes ítems de una escala están midiendo una realidad común. Por lo tanto el alfa de Cronbach en esta investigación es de 0.828 que es un valor aceptable por lo que consideramos el instrumento confiable. (Ver Anexo 5)

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.828	6

El coeficiente alfa de Cronbach es el indicador más utilizado para cuantificar la consistencia interna del instrumento a utilizar en la investigación. Luego de aplicar la confiabilidad al instrumento, los resultados arrojaron que el instrumento fue confiable en un 0,828. Según George & Mallery (2003, p. 231), sugieren que para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach, obtener un valor mayor a 0,70 se considera como aceptable y un valor de 0,80 es considerado como bueno. Por lo tanto, en esta investigación el instrumento que fue utilizado tiene una fuerte relación entre las preguntas.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se utilizó la estadística descriptiva en las diferentes etapas del análisis estadístico, el registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes fichas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 20, para calcular los diferentes estadígrafos: media, desviación estándar, para las tablas de frecuencia y análisis de contingencia para los gráficos del sector.

En primer lugar se da a conocer los datos de la muestra y luego los resultados por objetivos, empezando por los objetivos específicos para llegar al objetivo general.

Datos de la muestra

Tabla 1: Edad de la muestra

Edad de la muestra	
Muestra	116
Media	73,82
Desviación estándar	±7,95
Mínimo	53
Máximo	89

Fuente: Elaboración propia del autor

Análisis e interpretación: En la tabla 1 podemos observar, que la muestra está formado por 116 pacientes con diagnóstico conocido de cáncer de próstata, atendidos en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud, presentó una edad promedio de 73,82 años, con una desviación estándar o típica de $\pm 7,95$ y un rango de edad que iba desde los 53 a los 89 años.

Tabla 2: Servicio de procedencia de la muestra

Servicio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Oncología	76	65.5%	65.5%
Urología	38	32.8%	98.3%
Medicina Interna	2	1.7%	100.0%
Total	116	100.0%	

Fuente: Elaboración propio del autor

Análisis e interpretación: la tabla 2 nos muestra el servicio de procedencia de la muestra, 76 (65.5%) pacientes fueron del servicio de oncología; 38 (32.8%) de urología y 2 (1.7%) del total de la muestra fueron del servicio de medicina interna. Entonces la mayor cantidad y porcentaje de pacientes fueron del servicio de oncología con 76 (65.5%).

5.1. Análisis de datos

5.1.1. Del objetivo específico 1

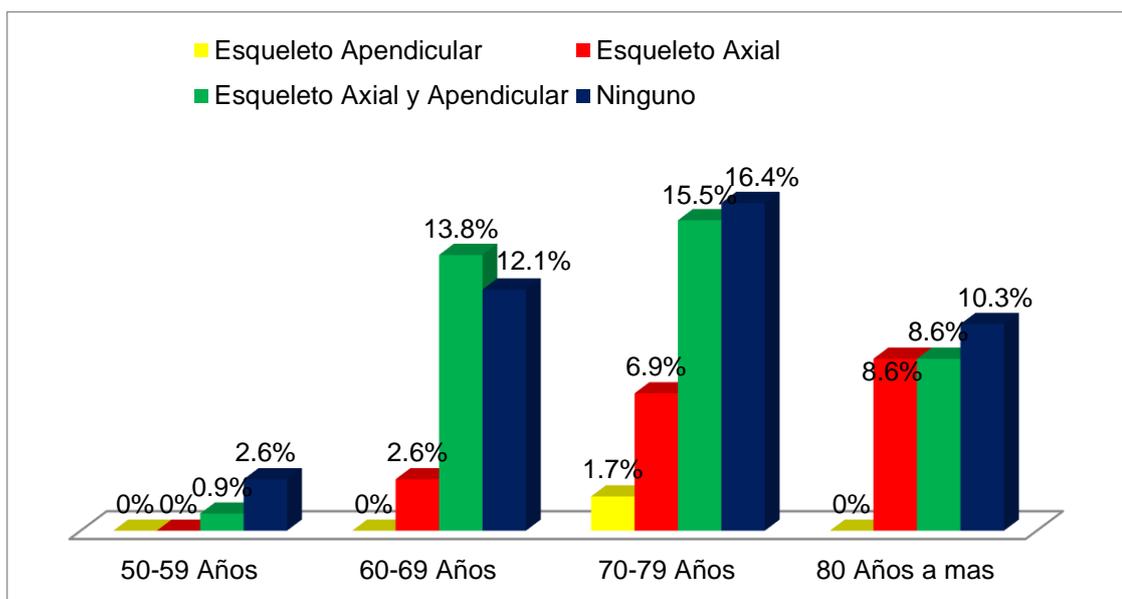
El objetivo específico 1 es: Identificar la distribución del radiofármaco según edad de la población en gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.

Tabla 3: Distribución del radiofármaco según edad

Rango de edades	Distribución del Radiofármaco				Total
	Esqueleto Axial	Esqueleto Apendicular	Esqueleto Axial y Apendicular	Ninguno	
De 50-59 Años	0	0	1	3	4
De 60-69 Años	3	0	16	14	33
De 70-79 Años	8	2	18	19	47
De 80 Años a mas	10	0	10	12	32
Total	21	2	45	48	116

Fuente: Elaboración propia en base a la base de datos SPSS

Gráfico 1: Distribución del radiofármaco según edad



Fuente: Elaboración propio del autor, basado en la Tabla N° 03

Análisis e interpretación de resultados: En la tabla y el gráfico sobre la distribución del radiofármaco según edad de los pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata a quienes se les realizó la gammagrafía ósea tardía con la finalidad de diagnosticar metástasis ósea, los datos arrojaron que en los pacientes de 50 – 59 años la distribución en el esqueleto axial y apendicular es solo en un paciente que representa el 0.9% y en 3 (2.6%) no hay distribución del radiofármaco que nos dé un indicio de metástasis; en los de 60 – 69 años en 3 (2.6%) pacientes se presentó distribución en el esqueleto axial, en 16 (13.8%) en el esqueleto axial y apendicular y en 14 (12.1%) no se presentó distribución; en los de 70 – 79 años en 8 (6.9%) la distribución es en el esqueleto axial, en 2 (1.7%) en el esqueleto apendicular, en 18 (15.5%) en el esqueleto axial y apendicular y en 19 (16.4%) no se presentó distribución; en los pacientes mayores de 80 años en 10 (8.6%) la distribución fue en el esqueleto axial, también en 10 (8.6%) fue en el esqueleto axial y apendicular y en 12 (10.3%) no se presentó distribución del radiofármaco. Por lo tanto podemos concluir que la mayor distribución del radiofármaco está entre los 70 – 79 años de edad con un total de 24.1% del total de nuestra muestra donde se encontró distribución en el esqueleto axial, apendicular y en ambos. Lo que quiere decir que los pacientes en este rango de edad están más propensos a hacer metástasis ósea del cáncer de próstata.

5.1.2. Del objetivo específico 2

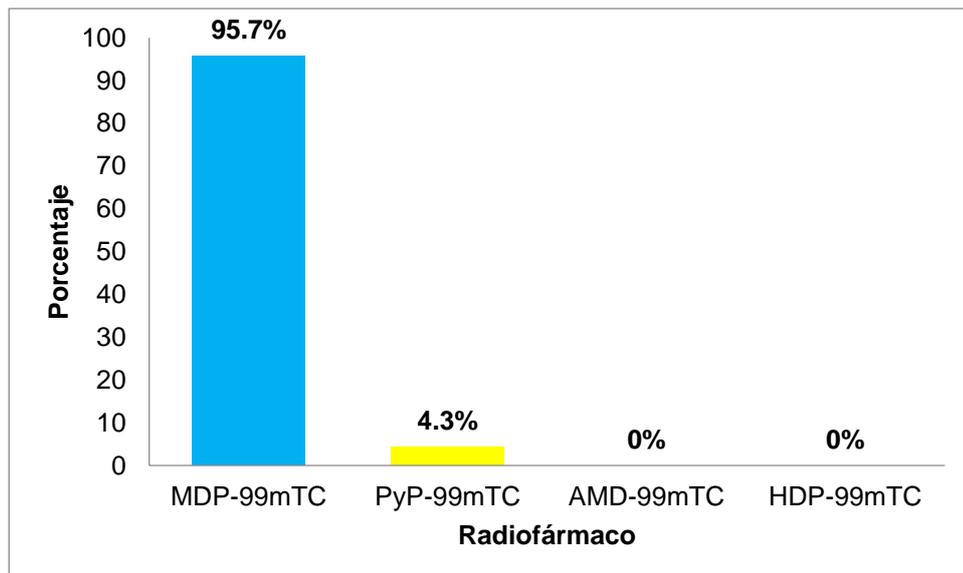
El objetivo específico 2 es: Identificar el radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo-Huancayo 2 014 - 2 015.

Tabla 4: Radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía

Radiofármaco	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
MDP- ^{99m} TC	111	95.7	95.7
PyP- ^{99m} TC	5	4.3	100.0
Total	116	100.0	

Fuente: Elaboración propia en base a la base de datos SPSS

Gráfico 2: Radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía



Fuente: Elaboración propio del autor, basado en la Tabla N° 04

Análisis e interpretación: En la tabla y gráfico sobre el radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años, de nuestra muestra que es 116 pacientes en 111 (95.7%) pacientes se usó el radiofármaco MDP-^{99m}TC y solo en 5 (4.3%) pacientes se usó el PyP-^{99m}TC. Por lo tanto podemos afirmar que en el servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud el radiofármaco más usado para una gammagrafía ósea tardía con la finalidad de diagnosticar metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata es el MDP-^{99m}TC.

5.1.3. Del objetivo específico 3

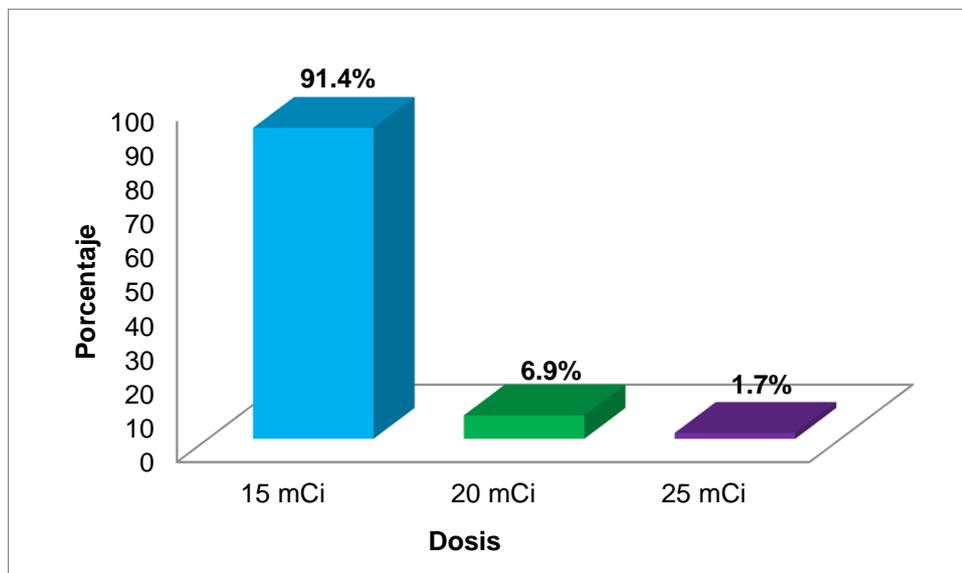
El objetivo específico 3 es: Identificar la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.

Tabla 5: Dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía

Dosis	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
15 mCi	106	91.4	91.4
20 mCi	8	6.9	98.3
25 mCi	2	1.7	100.0
Total	116	100.0	

Fuente: Elaboración propia en base a la base de datos SPSS

Gráfico 3: Dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía



Fuente: Elaboración propio del autor, basado en la Tabla N° 05

Análisis e interpretación: En la tabla y gráfico sobre la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía en nuestra muestra poblacional la dosis más usada fue de 15 mCi para 106 (91.4%) pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata; 20 mCi fue la dosis para 8 (6.9%) pacientes con el mismo diagnóstico y 25 mCi de dosis de radiofármaco fue usado en 2 (1.7%) pacientes. Por lo tanto podemos afirmar que en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud específicamente en el servicio de medicina nuclear para una gammagrafía ósea tardía la dosis habitual es de 15 mCi para un examen de gammagrafía ósea tardía con la finalidad de diagnosticar metástasis ósea del cáncer de próstata.

5.1.4. Del objetivo general

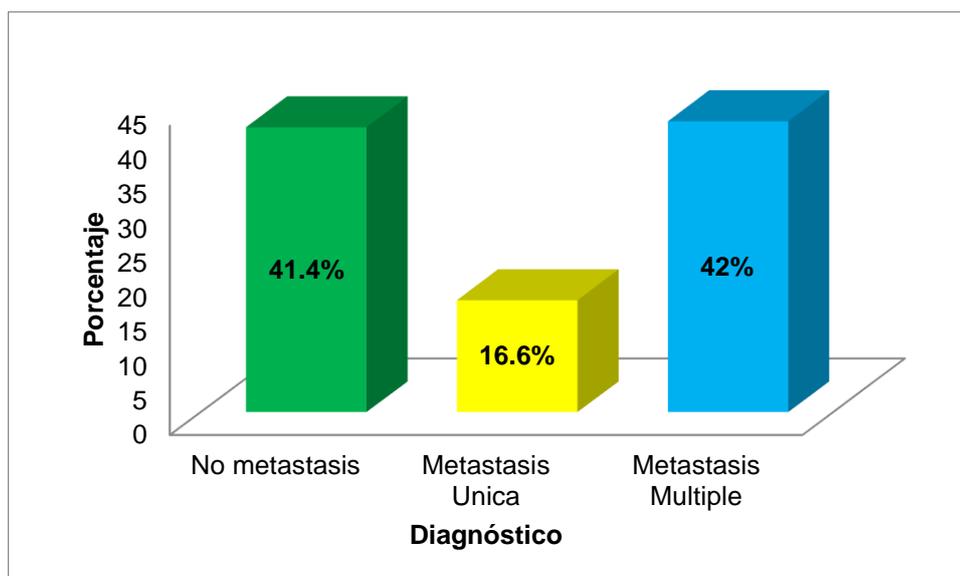
El objetivo general es: Identificar los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.

Tabla 6: Resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
No metástasis	48	41.4	41.4
Metástasis Única	19	16.6	57.8
Metástasis múltiple	49	42.0	100.0
Total	116	100.0	

Fuente: Elaboración propia en base a la base de datos SPSS

Gráfico 4: Resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata



Fuente: Elaboración propio del autor, basado en la Tabla N° 06

Análisis e interpretación: En la tabla y gráfico sobre los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata, tomados en cuenta de la conclusión del informe final del estudio podemos observar que de los 116 pacientes con cáncer de próstata que se le realizó la gammagrafía ósea con fines de detectar metástasis ósea, dieron los siguientes resultados en 48 (41.4%) pacientes no se detectó metástasis ósea por gammagrafía; en 19 (16.6%) de ellos se detectó metástasis única y en 49 (42%) de ellos se encontró metástasis múltiple. Por lo tanto hay un alto porcentaje de pacientes con cáncer de próstata que hicieron metástasis ósea múltiple y con lo que respecta a la metástasis en general en un 58.6% de pacientes se encontró metástasis ósea del cáncer de próstata detectados por gammagrafía ósea tardía usando con mayor frecuencia el radiofármaco $MDP-^{99m}TC$ y una dosis usual de 15 mCi.

5.2. Discusión

En esta investigación se observaron que, de 116 pacientes con cáncer de próstata hay un alto porcentaje de pacientes con cáncer de próstata que hicieron metástasis ósea múltiple en un porcentaje de 49 (42%); y un menor porcentaje pero no menos importante esta la metástasis única con 19 (16.6%) y en 48 (41.4%) de ellos no detecto focos de metástasis ósea y con lo que respecta a la metástasis en general en un 58.6% de pacientes se encontró metástasis ósea del cáncer de próstata detectados por gammagrafía ósea tardía.

También se encontró que la distribución del radiofármaco según edad de los pacientes que en los pacientes de 50 – 59 años la distribución en el esqueleto axial y apendicular es solo en un pacientes que representa el 0.9% y en 3 (2.6%) no hay distribución del radiofármaco que nos dé un indicio de metástasis; en los de 60 – 69 años en 3 (2.6%) pacientes se presentó distribución en el esqueleto axial, en 16 (13.8%) en el esqueleto axial y apendicular y en 14 (12.1%) no se presentó distribución; en los de 70 – 79 años en 8 (6.9%) la distribución es en el esqueleto axial, en 2 (1.7%) en el esqueleto apendicular, en 18 (15.5%) en el esqueleto axial y apendicular y en 19 (16.4%) no se presentó distribución; en los pacientes mayores de 80 años en 10 (8.6%) la distribución fue en el esqueleto axial, también en 10 (8.6%) fue en el esqueleto axial y apendicular y en 12 (10.3%) no se presentó distribución del radiofármaco. Por lo tanto podemos afirmar que la mayor distribución del radiofármaco esta entre los 70 – 79 años de edad con un total de 24.1%

del total de nuestra muestra donde se encontró distribución en el esqueleto axial, apendicular y en ambos.

Del mismo modo podemos confirmar que en 111 (95.7%) pacientes se usó el radiofármaco MDP-^{99m}Tc y solo en 5 (4.3%) pacientes se usó el PyP-^{99m}Tc. Por lo tanto podemos aseverar que en el servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud el radiofármaco más usado para una gammagrafía ósea tardía con la finalidad de diagnosticar metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata es el MDP-^{99m}Tc. Por lo que el difosfonato es más estable en el cuerpo y el aclaramiento de su actividad de fondo es superior a la de los pirofosfatos o los polifosfatos. (16) Por lo tanto se sustenta el uso de este radiofármaco para el estudio de gammagrafía ósea.

También se encontró que la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía en nuestra muestra poblacional fue de 15 mCi para 106 (91.4%) pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata; 20 mCi fue la dosis para 8 (6.9%) pacientes con el mismo diagnóstico y 25 mCi de dosis de radiofármaco fue usado en 2 (1.7%) de pacientes. Por lo tanto podemos afirmar que la dosis habitual es de 15 mCi para un examen de gammagrafía ósea tardía con la finalidad de diagnosticar metástasis ósea del cáncer de próstata.

En este sentido tenemos a Janane A. y col. en una serie de 348 pacientes que solo en 51 (15%) varones presentaron gammagrafía ósea positiva a una metástasis ósea. Y concluyen que tomando como referencia el examen de laboratorio específicamente el APE se podría conocer la probabilidad de un resultado positivo de metástasis ósea por

gammagrafía. (5) Y lo que encontré en este estudio en una serie de pacientes con cáncer de próstata a quienes se les realizó la gammagrafía ósea tardía en 68 (58.6%) pacientes se detectó metástasis ósea, en 19 (16.6%) se encontró metástasis única y en un 49 (42%) se detectaron metástasis múltiple. Lo que nos quiere decir que en la mayoría de los pacientes estudiados se diagnosticaron metástasis ósea por gammagrafía ósea tardía.

Otro estudio es el de Villarroel N. y col. en una serie de pacientes donde quiso conocer la prevalencia de metástasis ósea detectados por gammagrafía ósea y frecuencia de cáncer de origen primario, considero una muestra de 1 593 estudios de gammagrafía ósea en el grupo de pacientes comprendidos de 51 a 80 años tenían mayor frecuencia de metástasis ósea. (6) Lo que coincide con nuestro estudio que encontramos metástasis ósea entre los 53 a 89 años de edad por gammagrafía ósea tardía. (*Ver anexo 4*)

Del mismo modo tenemos a Diaz L. y col. en una serie de 263 pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata donde querían saber si la técnica de imagen como la gammagrafía ósea es de elección para detectar metástasis ósea en el cáncer de próstata, concluyeron que debe recomendarse fuertemente la realización de la gammagrafía ósea en varones con cáncer de próstata de riesgo alto, ya que en 1 de cada 5 se observaron metástasis. (7) Lo que coincide con nuestro estudio ya que se encontró un alto porcentaje de 58.6% de pacientes con diagnóstico de metástasis ósea detectados por gammagrafía ósea tardía.

También tenemos a Isla A. y Cataño J. que tomó como gold estándar la gammagrafía ósea para determinar la utilidad clínica de la fosfatasa alcalina ósea (FAO) para detectar o descartar metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata, en este estudio le dio los resultados que en 31 pacientes de los 111 estudiados la gammagrafía ósea fue positiva para metástasis ósea y en 80 fue negativa; y de los 31 en 26 la FAO fue positiva y en 5 negativo. (8) Lo que no concuerda con el estudio ya que en él nos muestra un alto número y porcentaje 68 (58.6%) de pacientes con cáncer de próstata que se diagnosticaron con gammagrafía ósea en el servicio de medicina nuclear del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud.

Del mismo modo Mendoza G. en una serie de pacientes que estudio y que relacionó el antígeno prostático específico (APE), la escala de Gleason y la gammagrafía ósea él nos dice que es necesaria la realización de una gammagrafía ósea independientemente de los valores del APE y el puntaje de Gleason. (10) Lo que concuerda con nuestro estudio ya que hay un alto porcentaje de pacientes que fueron diagnosticados con metástasis ósea por gammagrafía ósea, lo que le hace a este método de estudio importante en la detección de patologías. Y localizarlos de que zonas está afectando la metástasis observando la distribución del radiofármaco e identificar si afecta al esqueleto axial, apendicular o ambos.

También tenemos el estudio de Meza P. donde determinó las características más frecuentes en las gammagrafías óseas con ácido metilendifosfónico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes

oncológico. Donde nos dice que el cáncer de próstata fue la neoplasia con mayor número de casos patológicos con 39 casos (41.05%), las metástasis fueron multifocales y la mayoría fue en el tórax. (11) Lo que concuerda con nuestro estudio que en los pacientes con cáncer de próstata la mayoría fue metástasis múltiple o multifocales y la mayor distribución del radiofármaco se dio en el esqueleto axial.

Por otro lado según el protocolo de medicina nuclear para una gammagrafía ósea la dosis del radiofármaco es de 20 – 25 mCi lo que no concuerda con la investigación realizada ya que la dosis más usado fue de 15 mCi, y el radiofármaco que solo se usa es el MDP pero según el reporte e informes también se usó el PyP.

Teóricamente según registro del INEN dice que el cáncer de próstata ocupa el primer lugar de casos nuevos. (2) La gammagrafía ósea todavía está indicada en los pacientes sintomáticos y en los que se desea valorar áreas sospechosas en la radiografía. La probabilidad de detectar metástasis ósea se incrementa a medida que se elevan los niveles de antígeno prostático específico. (10)

Los hallazgos de la muestra estudiada revelaron que la edad promedio de los pacientes que tienen cáncer de próstata es de 74 años de edad.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- ✓ En nuestro estudio los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015. Se identificó un alto porcentaje 58.6% de pacientes con cáncer de próstata que hicieron metástasis ósea del cáncer de próstata detectados por gammagrafía ósea tardía.
- ✓ La distribución del radiofármaco según edad de la población en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015. Se identificó que la mayor distribución del radiofármaco se presentó entre los 70 – 79 años de edad con un total de 24.1% del total

de nuestra muestra, donde se encontró distribución en el esqueleto axial, apendicular y en ambos. Lo que quiere decir que los pacientes en este rango de edad están más propensos a hacer metástasis ósea del cáncer de próstata.

- ✓ El radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015, se identificó que el radiofármaco más usado es el MDP-^{99m}Tc.
- ✓ La dosis más usada del radiofármaco en la gammagrafía ósea para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015. Fue de 15 mCi.

6.2. Recomendaciones

- Se debe propiciar la utilización de la gammagrafía ósea, con el fin de descartar metástasis ósea por haberse encontrado un porcentaje alto de metástasis en estos pacientes.
- Se debe identificar con mayor detalle las zonas de distribución del radiofármaco en el esqueleto óseo en pacientes de 70 – 79 años de edad por estar propensos a hacer metástasis ósea del cáncer de próstata.
- Se debe fomentar la utilización del radiofármaco MDP-^{99m}Tc por ser uno de los difosfonatos más estables en el cuerpo y tener un buen aclaramiento de su actividad de fondo.
- Se debe considerar la realización de la gammagrafía ósea tardía con una dosis del radiofármaco de 15 mCi.

BIBLIOGRAFÍA

1. CDC. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades e Instituto Nacional del Cáncer (CDC). [Internet].; 2 016 citado 02 de Agosto 2 016. Disponible en: <http://www.cdc.gov/spanish/cancer/prostate/statistics/>.
2. Pow-Sang M, Huamán M. Retos para el diagnóstico precoz del cáncer. Rev Perú Med Exp Salud Publica. 2 013; 30(1): p. 124 - 8.
3. Izenberg N. Enfermedades y Trastornos de la Salud. Tercera ed. México: Thomson; 2 004.
4. Gil M. Manual de Radiología Clínica Barcelona: Mosby; 1 995.
5. Janane A, Jawad C, Hajji F, Ould T, Ghadouane M, Ameer A. Resultados de gammagrafías óseas en individuos de etnia norteafricana y su relación con los niveles de APE y con la escala de Gleason obtenida en biopsia. Elsevier (España). 2 011; 35(9): p. 534-539.
6. Villarroel L, Zeballos M, Rojas NFM, Ortuño M, Manzur R. Prevalencia de metástasis ósea, detección por gammagrafía y frecuencia de cáncer de origen primario. Gac Med Bol Elsevier (España). 2 014; 37(2): p. 83-86.
7. Díaz L, Antúnez P, Macías V, Lorenzo M, Martín E, Ruano R, et al. Indicaciones de la Gammagrafía Ósea en pacientes con cáncer de próstata. Elsevier (España). 2 013; 32(1).
8. Isla A, Cataño J. Utilidad de la Fosfatasa Alcalina Ósea en la Detección de Metástasis Ósea en Cáncer de Próstata. Arch. Esp. Urol. (España). 2 004; 57(7): p. 693 - 698.
9. Herranz F, Arias F, Arrizabalaga M, Calahorra F, Carballido J, R. D, et al. El Cáncer de Próstata en la Comunidad de Madrid en el año 2 000. III - Estudio de Extensión Tumoral. Actas Urológicas Españolas (España). 2 013; 27(6): p. 411 - 417.
10. Mendoza G. Relación entre antígeno prostático específico, gammagrafía ósea e índice de gleason en pacientes con cáncer de próstata centro de medicina nuclear IPEN-INEN Lima-Perú 1 993-1 995. Tesis Magistral. Lima - Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Escuela de Postgrado Víctor Alzamora Castro; 2 006.
11. Meza P. Gammagrafía ósea con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos. Tesis pre-grado. Lima: UNMSM, Centro de medicina nuclear de la ciudad de Arequipa; 2 008.

12. Pró E. Anatomía Clínica Buenos Aires: Médica Panamericana.
13. Martini F, Timmons M, Tallitsch R. Anatomía Humana. Sexta ed. Romo M, editor. Madrid: Pearson; 2 009.
14. Moore K, Dalley A. Anatomía con Orientación Clínica. Quinta ed. México: Médica Panamericana; 2 007.
15. Guyton. Tratado de Fisiología Médica. Décima ed. México: Mc Graw Hill; 2 001.
16. Ziessman H, O'Malley J, Thrall J. Medicina Nuclear. 3rd ed. Madrid, España: Mosby; 2 007.
17. Humeres P. Medicina Nuclear: Aplicación en patología osteoarticular. Revista Chilena de Radiología (Chile). 2 002; 8(2): p. 77 - 82.
18. Greenspan A, Remagen W. Tumores de Huesos y Articulaciones California; 2 008.
19. Alcoser A. Manual de Enfermedades Ósea. Segunda ed. Madrid: Médica Panamericana; 2 009.
20. Arvelo F, Poupon M. Aspectos Moleculares y Celulares de la Metástasis Cancerosa. Acta Científica Venezolana. 2 001; 52: p. 304 - 312.
21. Mallol J. Manual de Radiofarmacia. Díaz de Santos ed. España: Academia Iberoamericana; 2 008.
22. Catiñeiras J. Libro del Residente de Urología Madrid, España: Asociación Española de Urología; 2 007.
23. Suardíaz J, Cruz C, Colina A. Laboratorio Clínico Ferrer M, editor. La Habana Cuba: Ciencias Médicas; 2 004.
24. Bernal C. Metodología de la Investigación. Tercera ed. Palma OF, editor. Bogotá - Colombia: Pearson Educación; 2 010.
25. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, del Pilar Baptista Lucio M. Metodología de la investigación. Quinta ed. Mares Chacón J, editor. México: The McGraw-Hil S.A.; 2 010.

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Título: Gammagrafía Ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 Años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé El Tambo – Huancayo 2014 - 2 015

Investigador: Bach. Wilfredo Claudio Angulo Paucar

Problemas	Objetivos	Marco Teórico	Variables y dimensiones	Metodología
<p>Problema general ¿Cuáles son los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la distribución del radiofármaco según edad de la población en gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?</p> <p>¿Cuál es el radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?</p> <p>¿Cuál es la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015?</p>	<p>Objetivo general Identificar los resultados de la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.</p> <p>Objetivos específicos Identificar la distribución del radiofármaco según edad de la población en gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.</p> <p>Identificar el radiofármaco más usado en la gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.</p> <p>Identificar la dosis del radiofármaco usado en la gammagrafía ósea para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015.</p>	<p>Bases teóricas Gammagrafía ósea Es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución del radiofármaco depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar un isótopo radioactivo más un fármaco con selectividad hacia ese órgano (osteotropo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada. (4) Cáncer de próstata El cáncer de próstata ocurre cuando las células de la próstata se dividen sin control ni orden y forman un tumor. La evolución del cáncer de próstata varía mucho entre los hombres que tienen la enfermedad. (17) Metástasis ósea La metástasis es la capacidad que tienen las células malignas de abandonar el tumor primario, migrar e implantarse en los tejidos de un órgano a distancia, proliferando y formando nuevos focos tumorales. (19)</p> <p>Antecedentes Janane A., Jawad C., Hajji F., Ould T., Ghadouane M., Ameur A. <i>Resultados de gammagrafías óseas en individuos de etnia norteafricana y su relación con los niveles de APE y con la escala de Gleason obtenida en biopsia.</i> Actas Urol. Esp. (España) 35(9): 534-539. Villarroel F Lizz Nataly, Zeballos O Marco Antonio, Fernández D Neysa Faviola, Rojas F Marcelo Greby, Ortuño C Mabel, Manzur S Rosario. <i>Prevalencia de metástasis ósea, detección por gammagrafía y frecuencia de cáncer de origen primario.</i> Gac Med Bol [Internet]. 2 014, 37(2): 83-86. Díaz L., Antúnez P., Macías V., Lorenzo M., Martín E., Ruano R., García J., Tamayo P. <i>Indicaciones de la gammagrafía ósea en pacientes con cáncer de próstata.</i> Elsevier, 2 013; 32(1) Isla A.; Cataño J. <i>Utilidad de la fosfatasa alcalina ósea en la detección de metástasis óseas en cáncer de próstata.</i> Arch Esp Urol. 2 004; 57(7): 693-698. Herranz F., Arias F., Arrizabalaga M., Calahorra F.J., Carballido J., Diz R. et al. <i>El cáncer de próstata en la comunidad de Madrid en el año 2000: III - Estudio de extensión tumoral.</i> Actas Urol Esp. 2 003; 27(6): 411- 417.</p> <p>Marco conceptual Mendoza G. <i>Relación entre antígeno prostático específico, gammagrafía ósea e índice de gleason en pacientes con cáncer de próstata centro de medicina nuclear IPEN-INEN Lima-Perú 1 993-1 995.</i> [Tesis magistral] Lima: 2 006. Meza P. <i>Gammagrafía ósea con ácido metilendifosfonico en el diagnóstico de metástasis ósea en pacientes oncológicos.</i> [Tesis pre grado] centro de medicina nuclear de la ciudad de Arequipa, UNMSM, Lima: 2 008. Gammagrafía ósea: Es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución de la radioactividad depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar un isótopo radioactivo con selectividad hacia ese órgano (osteotropo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada. (4) Metástasis: Lesión a distancia del tejido ósea a partir de un tumor primario Tecnecio-99m: Se adquiere a partir de un generador de ⁹⁹MO/^{99m}Tc, y es el radionúclido que se emplea en más del 90% de los radiofármacos. Las ventajas de este radiofármaco es que tiene un periodo de semidesintegración de 6 horas, emitiendo un foton único de 140 keV, fácil de detectar y de procesar con equipos basados en el detector de NaI(Tl), tales como gammacámaras. (21) MDP (Metilen difosfonato): Es un compuesto derivado del difosfonato que se marcan fácilmente con tecnecio y tienen una gran afinidad por el hueso. (21) Índice de Gleason: Sistema de clasificación para evaluar el adenocarcinoma prostático. Se basa en el patrón de diferenciación glandular y en el patrón de crecimiento del tumor a pequeño aumento. La puntuación varía de 2 hasta 10. (22) PSA (Antígeno prostático específico): Es un marcador tumoral, que está presente en la hiperplasia prostática, que comienza en el hombre sano después de los 50 los años y también está presente en el tejido prostático maligno. (23)</p>	<p>Variable 1° Gammagrafía Ósea Es una técnica diagnóstica, basada en la representación gráfica de la distribución del radiofármaco depositada en el interior del esqueleto, después de inyectar un isótopo radioactivo más un fármaco con selectividad hacia ese órgano (osteotropo), aprovechando la radiación gamma emitida, mediante una instrumentación adecuada.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiofármacos • Dosis • Edad <p>Fuente: Gil M. 1995</p> <p>Variable 2° Metástasis ósea Capacidad que tienen las células malignas de abandonar el tumor primario, migrar e implantarse en los tejidos de un órgano a distancia, proliferando y formando nuevos focos tumorales en este caso en el hueso.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localización • Diagnostico <p>Fuente: Arvelo F. 2 001</p>	<p>Diseño Retrospectivo transversal</p> <p>Tipo Aplicada bajo un estudio descriptivo</p> <p>Nivel Descriptivo con variante observacional</p> <p>Enfoque Mixto</p> <p>Método Descriptivo e histórico con complementación observacional</p> <p>Universo o</p> <p>Población Es de 460 pacientes varones y mujeres que se realizaron la gammagrafía ósea tardía, siendo la población finita de 125 pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata.</p> <p>Muestra 116 pacientes con diagnóstico de cáncer de próstata.</p> <p>Técnica e</p> <p>instrumento Análisis documental y observacional usando el instrumento ficha de recolección de datos</p>

Anexo 2: Ficha de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Gammagrafía ósea tardía para la detección de metástasis ósea del cáncer de próstata
en pacientes mayores de 50 años en el Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé
EsSalud El Tambo – Huancayo 2 014 - 2 015

FICHA R.D. N°:

1. N° DE H.C.....

2. Edad:

50 – 59 años

60 – 69 años

70 – 79 años

80 años a más

3. Radiofármaco usado en la gammagrafía ósea

AMD () MDP ()

HDP () PyP ()

4. Dosis del radiofármaco administrado

15 mCi ()

20 mCi ()

25 mCi ()

5. Distribución del radiofármaco

Esqueleto Axial ()

Esqueleto Apendicular ()

Esqueleto Axial y Apendicular ()

Ninguno ()

6. Diagnóstico por gammagrafía

No metástasis ()

Metástasis ósea única ()

Metástasis ósea múltiple ()

Anexo 3: Gammagrafía ósea de tres fases: Protocolo

DOSIS DEL RADIOFÁRMACO Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN

El marcador a la dosis estándar se administra en forma de inyección en embolada.

PROCEDIMIENTO

La gammacámara se coloca antes de administrar el radiofármaco sobre el área en la que sospecha el proceso patológico.

FASE DE FLUJO

Se obtiene imágenes dinámicas cada 2-5 segundos durante 60 segundos tras la inyección en embolada

FASE TISULAR Y VASCULAR

Imagen estática en función del tiempo (a los 5 minutos) o el recuento (300k)

FASE ÓSEA

Obtención de imágenes tardías de 300k - 1 000k a las 2-4 horas

Fuente: Ziessman (2 007)

Anexo 4: Distribución del radiofármaco según edad en zonas localizadas

Tabla 7: Distribución del radiofármaco según edad en zonas localizadas

Edad	Distribución	Cantidad	Porcentaje
De 53 a 89 años	Esqueleto axial	21	31%
	Esqueleto apendicular	2	3%
	Esqueleto axial y apendicular	45	66%
	Total	68	

Fuente: Elaboración propia en base a la base de datos SPSS

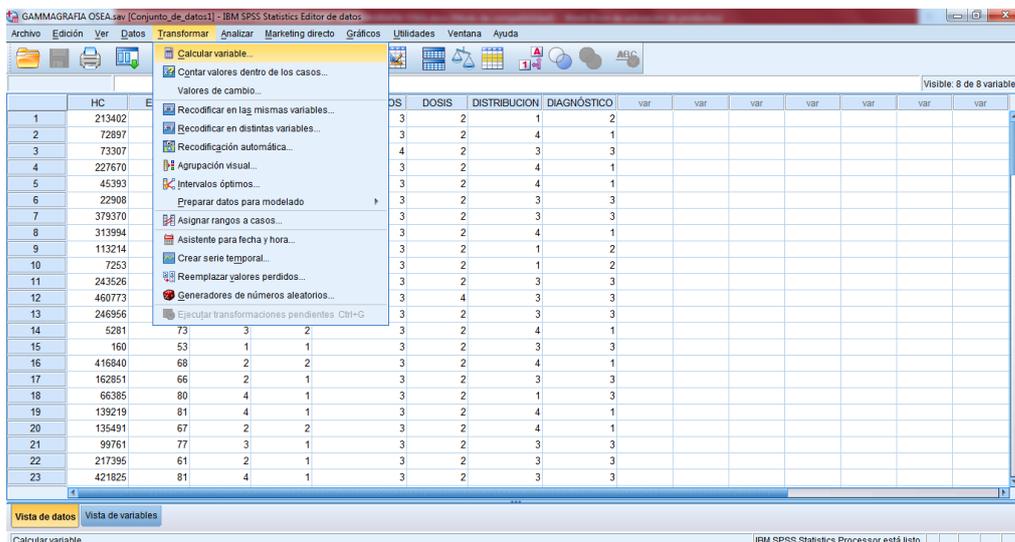
Análisis e interpretación: En la tabla 4 podemos observar que del total de nuestra muestra en 68 (58.6%) pacientes existe distribución del radiofármaco en esqueleto óseo, tal es así que encontramos que en los pacientes de 53 a 89 años de edad la distribución en el esqueleto axial fue en 21 pacientes; en el esqueleto apendicular fue en 2 y en 45 fue en ambos. Lo que nos quiere decir que en la mayoría de los pacientes que se realizaron la gammagrafía ósea la distribución del radiofármaco se concentraron en el esqueleto axial y apendicular o en ambos. Y en menor cantidad de ellos no se hallaron distribución del radiofármaco que nos den un indicio de metástasis ósea.

Anexo 5: Forma de calcular el alfa de Cronbach

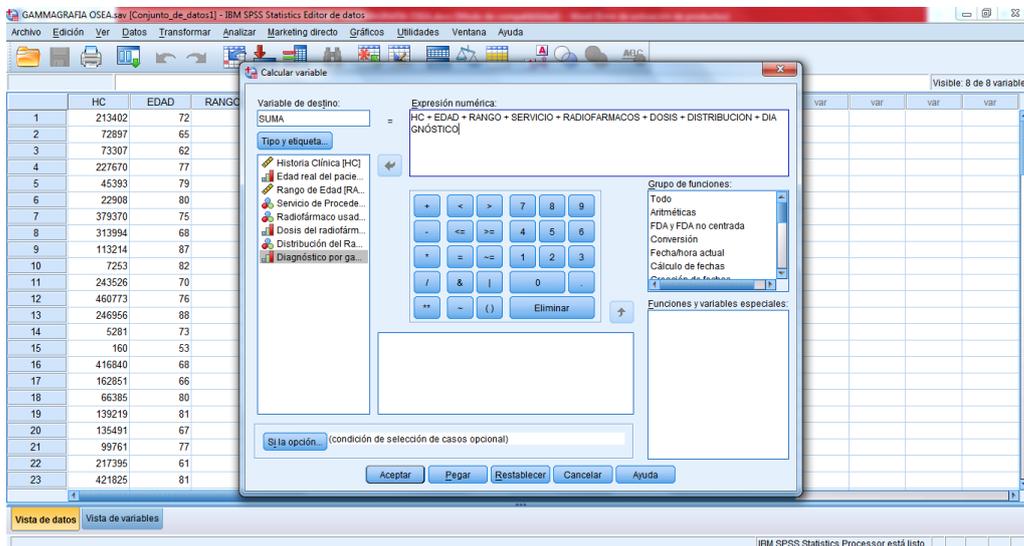
El procedimiento consiste en:

Transformar

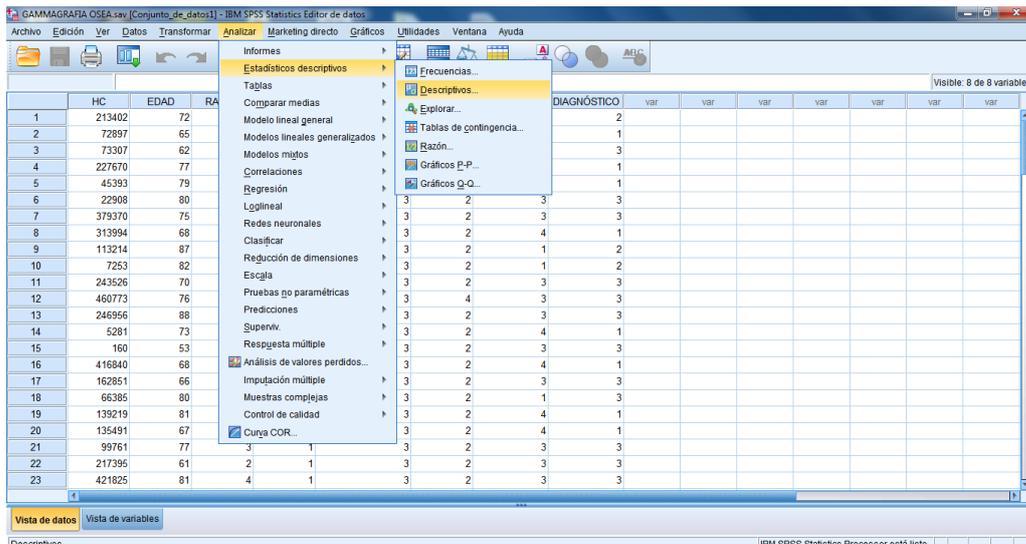
Calcular variable



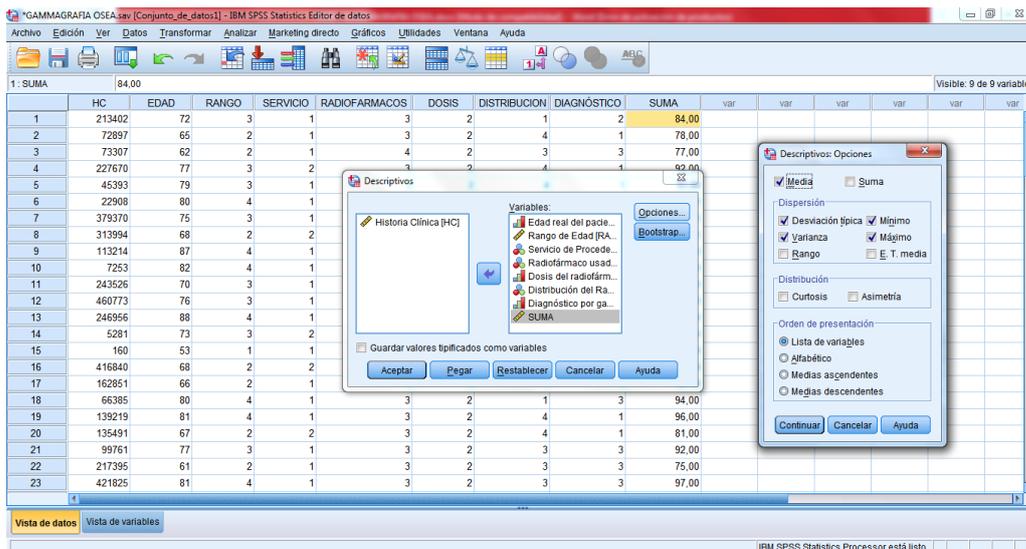
Realizar la suma de todas las variables



Calcular la varianza



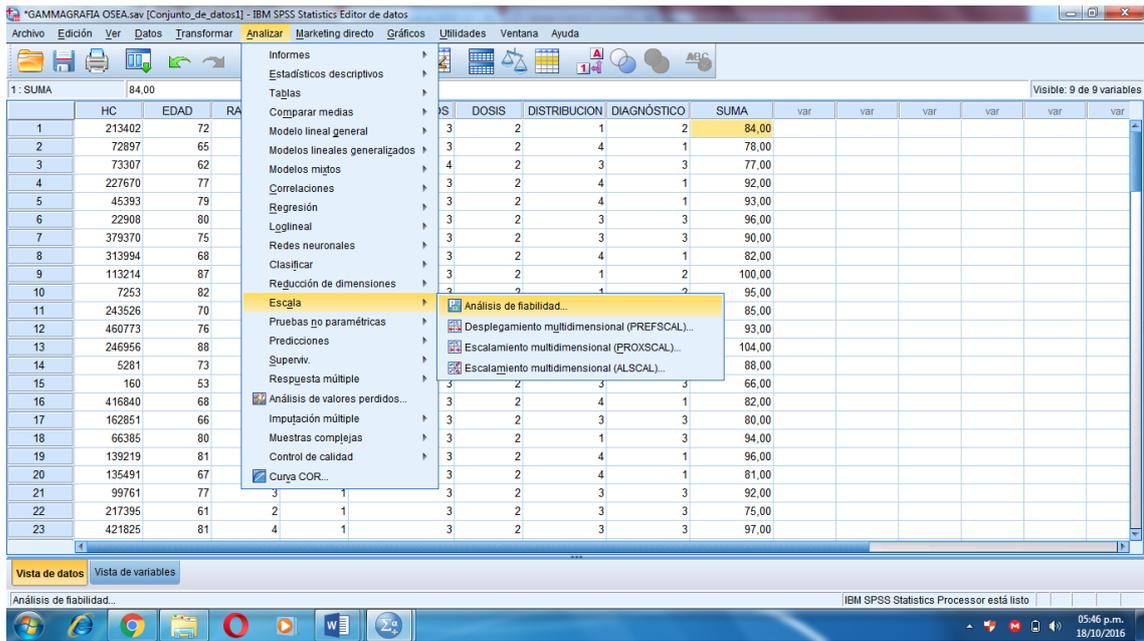
Pasamos todos los ítems a la sección de variables, seleccionamos 8 opciones y marcamos la varianza en seguida aceptamos.



Pasamos a analizar

Escala

Análisis de fiabilidad



Visor de resultados

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,828	8

Anexo 6: Validez del Instrumento por Juicio de Expertos

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : Lic. T.M. Torres Cuya, Luis Cesar
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : Red asistencial Junín - EsSalud
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN: Ficha de recolección de datos
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach.: Angulo Paucar, Wilfredo Claudio

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	96	100
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIZACIÓN	Este adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos teóricos y/o científicos.													A
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los correspondientes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

100

FECHA: 15-10-16 DNI: 09830991 FIRMA DEL EXPERTO:


 Lic. T.M. Luis César Torres Cuya
 C.T.M.P. 3841
 SERVICIO DE DIAGNOSTICO POR IMAGENES
 HOSPITAL IV BASE HYC. RAJ
 EsSalud

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : Lic. T.M. Guerra Condor, Wilhem
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : Red asistencial Junín - EsSalud
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN: Ficha de recolección de datos
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach.: Angulo Paucar Wilfredo Claudio

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	96	100
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIZACIÓN	Este adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos teóricos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los correspondientes de la investigación y su adecuación al método científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

FECHA: 17-10-16 DNI: 41199385 FIRMA DEL EXPERTO:


 Lic. T.M. GUERRA CONDOR WILHEM
 CTMP N° 5233
 SERVICIO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES
 HOSPITAL IV BASE HYC. RAJ


UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : Lic. T.M. Ravichagua Quinto, Isabel T.
- 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : Red asistencial Junín - EsSalud
- 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN: Ficha de recolección de datos
- 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : Bach.: Angulo Paucar, Wilfredo Claudio

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	96	100
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIZACIÓN	Este adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												Y	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de las hipótesis												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos teóricos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los correspondientes de la investigación y su adecuación al método científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación

X

b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

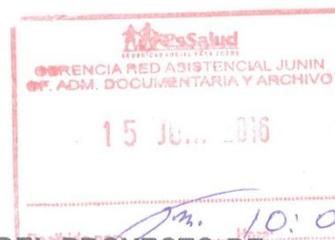
96

FECHA: 18-1-16 DNI: 20066136 FIRMA DEL EXPERTO:


 LIC. T.M. RAVICHAGUA QUINTO ISABEL
 DIME Nº 1122
 SERVICIO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGENES
 HOSPITAL IV BASE HYO. RAJ
 EsSalud

Anexo 7: Solicitud de permiso para recolección de datos

NIT/3022016 5918



SOLICITO: PERMISO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PROYECTO DE TESIS

SEÑORA: NOEMI HERRERA MORENO

JEFE DE LA UNIDAD DE CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA DE ESSALUD – JUNÍN.

Yo, ANGULO PAUCAR, WILFREDO CLAUDIO, identificado con D.N.I. N° 45658469, con N° de celular 975559982, egresado de la Universidad Alas Peruanas de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, Bachiller en Tecnología Médica de la especialidad de Radiología, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que siendo requisito el desarrollo del proyecto de tesis, la tesis, redacción y sustentación para optar el grado de Licencia en Tecnología Médica, por tal motivo solicito a su jefatura se me autorice acceder a los informes de las gammagrafías óseas de la institución para realizar la recolección de datos del proyecto de tesis titulado:

GAMMAGRAFÍA ÓSEA TARDÍA PARA LA DETECCIÓN DE METÁSTASIS ÓSEA DEL CÁNCER DE PRÓSTATA EN PACIENTES MAYORES DE 50 AÑOS EN EL HOSPITAL NACIONAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ EL TAMBO – HUANCAYO 2015

El método a utilizar para dicha recolección es de tipo documental de los informes de las gammagrafías óseas de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión propuestos para la presente investigación.

Por tanto solicitamos a Usted acceder a mi solicitud porque es gracia que espero alcanzar.

Huancayo, 14 de Junio del 2016



Wilfredo Claudio ANGULO PAUCAR

D.N.I. N° 45658469