

PRIMERA EXPERIENCIA EN URUGUAY, EN TOMOGRAFÍA DE CUERPO ENTERO Y BAJA DOSIS, EN PACIENTES CON MIELOMA MÚLTIPLE.

Dres. Nicolás Asteggianti¹, Carolina Martínez², Germán Gutiérrez³, Eloisa Riva⁴, Mariela Garau⁵, Victoria Matosas⁷, Eduardo Corchs⁸, Lic. Víctor Ezquerro⁶.

RESUMEN

Introducción: el mieloma múltiple (MM) es enfermedad neoplásica frecuente. El Grupo Internacional de Trabajo sobre Mieloma propone la Tomografía de Cuerpo Entero y Baja Dosis (TCEBD) como uno de los métodos más sensibles para detectar lesiones óseas en comparación con las radiografías convencionales. En Uruguay no existe experiencia en este método. **Objetivo:** Protocolizar los parámetros técnicos del estudio, estandarizar el informe, evaluar la concordancia interobservador y describir los hallazgos de los primeros pacientes. **Material y Métodos:** es un estudio observacional, transversal y descriptivo. La exploración se realizó con el paciente en decúbito dorsal, con brazos extendidos, en apnea inspiratoria, con una dosis de 80-120 kVp, sin contraste. Incluye desde la calota hasta la tibia proximal y miembros superiores. Se confeccionó un reporte estructurado. Las variables fueron el tipo de lesión, localización, compromiso de la cortical ósea, presencia de fracturas patológicas, extensión a partes blandas, compromiso extramedular y hallazgos asociados como desmineralización ósea y patología degenerativa. Se valoró la concordancia interobservador entre un médico imagenólogo experimentado y dos posgrados de la especialidad. **Resultados:** se inició la primera experiencia en nuestro país de TCEBD en el Hospital de Clínicas (HC) acorde al protocolo internacional sugerido. La media de edad fue 61,5 años, la pelvis y el cráneo fueron los sectores más afectados, un paciente presentó compromiso intramedular en el fémur, 7 presentaron fracturas patológicas y 5 presentaron compromiso del muro posterior. Los hallazgos asociados más frecuentes fueron la desmineralización ósea y la patología degenerativa. **Conclusiones:** Los datos obtenidos coinciden con los resultados de estudios en otros países. La TCEBD es un buen método para el diagnóstico de lesiones óseas en el MM, permite detectar fracturas patológicas y compromiso del muro posterior. La concordancia interobservador fue sustancial.

Palabras clave: tomografía de cuerpo entero y baja dosis, mieloma múltiple.

ABSTRACT

Multiple myeloma (MM) is a frequent neoplastic disease. The International Working Group on Myeloma proposes Low Dose Whole Body Tomography (LDCT) as one of the most sensitive methods to detect bone lesions compared to conventional radiographs. In Uruguay there is no experience in this method. **Objective:** the technical parameters of the study were protocolized, the report was standardized, and the findings of the first patients were described. **Material and Methods:** it is an observational, cross-sectional and descriptive study. The examination was performed with the patient in dorsal decubitus, with arms outstretched, in inspiratory apnea, with a dose of 80-120 kVp, without contrast. It includes from the skull to the proximal tibia and upper limbs. A structured report was prepared. The variables were the type of injury, location, cortical bone involvement, presence of pathological fractures, soft tissue extension, extramedullary involvement, and associated findings such as bone demineralization and degenerative pathology. Interobserver agreement was assessed between an experienced imaging doctor and two postgraduates in the specialty. **Results:** the first experience in our country of LDCT was started at the Hospital de Clínicas according to the suggested international protocol. The mean age was 61.5 years, the pelvis and skull were the most affected sectors, one patient had intramedullary involvement in the femur, 7 had pathological fractures, and 5 had involvement of the posterior wall. The most frequent associated findings were bone demineralization and degenerative pathology. **Conclusions:** The data obtained coincide with the results of studies in other countries. LDCT is a good method for diagnosing bone lesions in MM, it allows pathological fractures and compromise of the posterior wall to be detected. Interobserver agreement was substantial.

Key word: whole body low dose tomography, multiple myeloma.

Abreviaturas:

MM: Mieloma Múltiple.

TCEBD: Tomografía de Cuerpo Entero y Baja Dosis

HC: Hospital de Clínicas.

CRAB (siglas en inglés): hipercalcemia, insuficiencia renal, anemia y lesiones óseas.

FLC (siglas en inglés): Cadenas Livianas Libres
IMWG (siglas en inglés): Grupo Internacional de Trabajo sobre Mieloma.

FOV (siglas en inglés): field of view.

PACS (siglas en inglés): Picture Archiving and Communication System.

1. Posgrado de Imagenología. Departamento Clínico de Imagenología. Hospital de Clínicas. Lic. en Imagenología.
 2. Residente de Imagenología del Hospital Pasteur.
 3. Prof. Adjto. Departamento Clínico de Imagenología. Hospital de Clínicas.
 4. Prof. Adjta. Departamento de Hematología del Hospital de Clínicas.
 5. Prof. Agda. Departamento de Métodos Cuantitativos. Facultad de Medicina. Udelar
 6. Lic. en Imagenología.
 7. Residente. Departamento de Hematología del Hospital de Clínicas.
 8. Ex-Profesor Adjunto del Departamento Clínico de Imagenología del Hospital de Clínicas.
- Institución: Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, Universidad de la República Oriental del Uruguay.

INTRODUCCIÓN

El MM se caracteriza por la proliferación neoplásica de células plasmáticas que producen de manera excesiva inmunoglobulina monoclonal y/o su cadena liviana. Estas células plasmáticas neoplásicas infiltran la médula ósea y a menudo producen una extrema destrucción ósea, identificándose como lesiones osteolíticas, osteopenia y fracturas patológicas.

Es una enfermedad de presentación clínica variada, como hallazgo en la paraclínica en un paciente asintomático o en el otro extremo, el cuadro clínico completo dado por hipercalcemia, insuficiencia renal, anemia, dolor óseo (acrónimo CRAB), e infecciones recurrentes. El dolor óseo es el síntoma más frecuente, presentándose en el 80% de los casos, generalmente a nivel de la columna vertebral⁽¹⁾. Pueden presentarse también complicaciones como fracturas patológicas con compromiso del muro posterior y lesión radicular y/o medular que puede requerir tratamiento de forma urgente.

El MM es la segunda neoplasia hematológica en frecuencia⁽¹⁾, con una incidencia estimada en Uruguay de 120 casos/año⁽²⁾. Presenta una ligera preferencia por el sexo masculino, con una edad de presentación de alrededor de los 65 años.^(1,2)

Los criterios para su diagnóstico son: Infiltración de la médula ósea en un 10% por células plasmáticas, biopsia que evidencie plasmocitoma óseo o MM extramedular y al menos una de las características⁽³⁾:

- Evidencia de daño de órgano blanco CRAB: Hipercalcemia, insuficiencia renal, anemia, lesiones óseas dadas por: una o más lesiones osteolíticas diagnosticadas por estudios de imagen: radiografías óseas, resonancia magnética de cuerpo entero, tomografía de cuerpo entero y baja dosis (TCEBD) o tomografía por emisión de positrones.
- En ausencia de CRAB, uno o más de los siguientes marcadores: células plasmáticas en médula ósea > 60%, ratio de cadenas livianas libres (FLC) alterado > 100 o más de una lesión focal en resonancia magnética (mayor a 5 mm).

El MM puede presentar compromiso extramedular, se topografía con mayor frecuencia en: hígado, ganglios linfáticos, piel y partes blandas, y se asocia a corta supervivencia.

El hallazgo de lesiones óseas es un pilar diagnóstico fundamental en esta patología. El 80% de los pacientes con MM tienen hallazgos radiológicos positivos⁽⁴⁾. Para la evaluación del compromiso óseo clásicamente se utilizaban las radiografías de cráneo, parrilla costal, columna, cintura escapular, y huesos largos. Este método solo permite la identificación de lesiones de destrucción avanzada, de mínimo el 30 % del hueso trabecular pero

puede llegar a ser necesario la destrucción de entre el 50 y el 75% del hueso, lo cual le confiere una sensibilidad muy limitada^(5,6). En zonas de afectación frecuente, como las costillas, esternón y escápulas las radiografías tienen aún menos sensibilidad por superposición de imágenes y dificultades técnicas. A nivel de la pelvis y sacro-cóxis pueden identificarse erróneamente imágenes líticas producto de la superposición de aire dentro del intestino.

En las últimas recomendaciones publicadas en el consenso del Grupo Internacional de Trabajo sobre Mieloma (International Myeloma Working Group - IMWG) en junio de 2019 se propone a la TCEBD como método diagnóstico más sensible para detectar lesiones óseas (difusas o localizadas) en comparación al grupo de radiografías convencionales y más accesible, rápido y cómodo que una resonancia magnética de cuerpo entero.^(7,8)

La TCEBD es un 25 a 33% más sensible que el esquema antiguo de radiografías (5,6). Esto permite una mayor precisión diagnóstica. Es una técnica no invasiva de diagnóstico, que utiliza radiaciones ionizantes, que aporta información anatómica y permite evaluar complicaciones como las fracturas patológicas.⁽⁶⁾

En Uruguay no existe experiencia en la realización de la TCEBD.

Los objetivos del presente trabajo fueron implementar en el Hospital de Clínicas la técnica de TCEBD como parte del proceso diagnóstico de los pacientes con MM en sustitución de radiografía óseas, estandarizar el informe imagenológico, evaluar la concordancia interobservador y describir los hallazgos de los estudios realizados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, y descriptivo en el Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina, Montevideo, Uruguay en pacientes con diagnóstico de MM confirmado o con alta sospecha clínica, desde el 1º de agosto de 2019 hasta el 31 de diciembre de 2021. Se definieron como variables de estudio el sexo, edad y hallazgos imagenológicos que son: número de lesiones, localización, compromiso de la cortical ósea, compromiso del muro posterior, fracturas patológicas, elementos que sugieren inestabilidad ósea con riesgo de fractura, compromiso de partes blandas, compromiso aislado de la médula ósea y hallazgos asociados, como desmineralización ósea y patología degenerativa.

Selección de la población:

Fueron seleccionados pacientes referidos por la Unidad de Mieloma Múltiple del Hospital de Clínicas con los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión:**
- Edad mayor o igual a 18 años.
 - Diagnóstico de MM confirmado o en proceso diagnóstico.

- Debe ser el primer estudio con TCEBD.
- La TCEBD debían cumplir con los criterios técnicos establecidos.
- Los pacientes seleccionados fueron valorados por los mismos 3 observadores (mismo docente y los mismos dos posgrados).

Criterios de exclusión: • Embarazo

Equipamiento y metodología

Los tomógrafos utilizados fueron un Siemens Somatom Sensation, multicorte de 64 canales, y un General Electric modelo Optima CT520 de 16 canales pertenecientes al Departamento Clínico de Imagenología del Hospital de Clínicas.

Fueron establecidos como parámetros según las recomendaciones, que la exploración se realizará con el sujeto en decúbito dorsal sobre la camilla del tomógrafo, con los brazos extendidos y dedos de las manos separadas sobre una almohadilla radiotransparente que los aleja de la pelvis unos 10 cm (Figura 1). Esto permite disminuir la superposición de estructuras óseas como son la columna lumbar, la pelvis y los miembros superiores, reduciendo el efecto del endurecimiento del haz de rayos X que es deletéreo para la imagen.

El kilovoltaje y miliamperaje se seleccionan según el biotipo del paciente con una dosis dentro de los rangos sugeridos ⁽⁴⁾. La colimación fue de 1,0 mm sin inclinación del tubo. No se utilizó medio de contraste yodado intravenoso, ni agua vía oral ⁽⁴⁾. Es un estudio rápido, requirió entre 15 y 45 segundos para adquirir los datos en bruto.

Se consideraron todas las tomografías de baja dosis realizadas en el servicio de imagenología del HC a pacientes que cumplieran los criterios de inclusión. Se excluyeron tres pacientes porque los estudios realizados no cumplieran con los criterios técnicos establecidos en el protocolo de investigación y tres pacientes

por no haber sido valorados por los mismos observadores.

El estudio incluyó desde la calota hasta el tercio proximal de ambas piernas, abarcando miembros superiores en su totalidad. Fue realizado por un Licenciado en Imagenología entrenado en la técnica. No es necesario incluir los dos tercios distales de piernas y pies dado su baja incidencia de lesiones en esta topografía.

Se observaron las imágenes en la misma estación de trabajo del Departamento clínico del Hospital de Clínicas, con imágenes de 1 mm de espesor reconstruidas en los planos axial, coronal y sagital, en intervalos de 1 mm en ventana de hueso y partes blandas.

Se confeccionó un informe estructurado, que estuvo a cargo de dos posgrados de imagenología y un profesor, médico imagenólogo, de la seccional de osteoarticular del Departamento Clínico de Imagenología.

Al realizar el informe imagenológico, cada observador de forma independiente, y en la misma estación de trabajo, accedió a la historia clínica del paciente, e imágenes de TCEBD del PACS del Hospital de Clínicas. Se realizó la recolección de datos en una planilla Excel® y Access® diseñada específicamente para este estudio.

Se elaboró una base de datos gestionada con Microsoft Access® para Windows. Los datos fueron procesados con SPSS Statistics 17.0¹. La variable cuantitativa (edad) se describe mediante media y desvío estándar y mediana. Las variables categóricas se describen mediante frecuencias absolutas y porcentajes. La concordancia interobservador se evaluó mediante el índice Kappa de Fleiss para cuyo cálculo se utilizó EPIDAT 3.1.

¹ IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.



Figura 1
Posicionamiento
del paciente.

Análisis sistemático de las imágenes

Este estudio conlleva a que se obtenga un gran volumen de imágenes. El IMWG recomienda que se realice una lectura sistemática para así disminuir la probabilidad de que se omitan hallazgos.

La lectura se realizó primero, en ventana ósea, en cortes axiales y sentido cefalocaudal, evaluando la calota, la columna, pelvis y miembros inferiores. Luego en sentido contrario, observando el resto de las estructuras óseas como la parrilla costal, esternón, cintura escapular y miembros superiores. Posteriormente se revisaron las reconstrucciones sagitales, para topografiar las lesiones, caracterizar compresiones, evaluar riesgo de fractura y otros hallazgos óseos como son la desmineralización ósea y patología degenerativa. El húmero y fémur, fueron evaluados en reconstrucciones multiplanares, para evaluar la presencia de infiltrados medulares. Para terminar, se visualizaron las imágenes, en el mismo orden, pero en ventana de partes blandas, para buscar afectación extra-medular, compromiso de partes blandas y otros hallazgos como ser enfermedad degenerativa del esqueleto, lesiones en órganos sólidos, litiasis renales o vesiculares u otros hallazgos incidentales.

REPORTE ESTRUCTURADO

Se confeccionó un preinforme estructurado (anexo 1) con el fin de guiar la visualización de las imágenes, estandarizar el informe y facilitar la lectura por parte del médico solicitante del estudio. El mismo se dividió en secciones diferenciadas por región anatómica, dentro de cada una se valoraron los aspectos relacionados con el MM: si había lesiones focales óseas, en las que eran del tipo esperado, osteolítico se especificó la cantidad, excepto cuando fueron más de 10 lesiones (donde se expresó como "más de 10 lesiones"), y si estas comprometían la cortical ósea, el muro posterior o los pedículos (en el caso de la columna vertebral). Además se aclaró si existía compromiso de partes blandas o fracturas patológicas.

La última sección se reservó para otro tipo de hallazgos complementarios relacionados y no relacionados al MM.

RESULTADOS

En el presente estudio se describieron los resultados de las variables citadas.

La edad de los pacientes tuvo un mínimo de 27 y un máximo de 83 años, con una media de 61.5 años (DE=12.3) y mediana 59 años.

La tabla 1 resume los hallazgos de los 3 observadores en cuanto a la cantidad de lesiones.

Para conocer en qué localización se encuentran más frecuentemente las lesiones, la tabla 2 muestra el porcentaje de pacientes que tenían lesiones en cada una de las regiones, según cada uno de los observadores.

Por lo tanto, en la pelvis, el cráneo y el raquis fueron las regiones en las que se presentaron lesiones con mayor frecuencia.

Dos pacientes presentaron lesiones líticas con extensión a partes blandas en columna lumbosacra, un paciente en columna cervical, un paciente en la pelvis (Figura 2) y un paciente en la cintura escapular.

En cuanto al compromiso intramedular se identificó aumento de la densidad de la médula ósea en el miembro inferior de un paciente, reconocida por los tres observadores. (Figura 3)

Se diagnosticaron 7 pacientes con fracturas patológicas (Figura 4) y 5 pacientes con lesiones vertebrales con

		Observador		
		1	2	3
Cráneo	Sin lesiones	17	14	15
	Hasta 10 lesiones	2	4	3
	Más de 10 lesiones	6	7	7
Columna cervical	Sin lesiones	19	18	19
	Hasta 10 lesiones	2	3	2
	Más de 10 lesiones	4	4	4
Columna dorsal	Sin lesiones	20	20	19
	Hasta 10 lesiones	2	1	2
	Más de 10 lesiones	3	4	4
Columna lumbosacra	Sin lesiones	20	19	18
	Hasta 10 lesiones	2	2	3
	Más de 10 lesiones	3	4	4
Cintura escapular	Sin lesiones	20	21	21
	Hasta 10 lesiones	3	1	1
	Más de 10 lesiones	2	3	3
Pelvis	Sin lesiones	16	15	13
	Hasta 10 lesiones	4	5	7
	Más de 10 lesiones	5	5	5
Miembros superiores	Sin lesiones	21	20	20
	Hasta 10 lesiones	3	5	5
	Más de 10 lesiones	1	0	0
Miembros inferiores	Sin lesiones	18	20	20
	Hasta 10 lesiones	5	2	3
	Más de 10 lesiones	1	2	2

compromiso del muro posterior .

En cuánto al MM extramedular se diagnosticó un paciente con una masa mediastinal, que fue identificada por los 3 observadores (Figura 5).

Otros hallazgos patológicos no relacionados con MM consignados por los tres observadores fueron; 11 pacientes presentaron osteoartropatía degenerativa, 8 desmineralización ósea difusa. Dos pacientes presentaron ocupación de senos maxilares y un paciente engrosamiento mucoso de seno maxilar. Un paciente

presentó artrosis de hombro. Un paciente tenía una lesión sólida hepática indeterminada. Se identificó una paciente con miomatosis uterina y un paciente presentó una displasia fibrosa ósea.

Se analizó la concordancia interobservador de los hallazgos obtenidos entre un médico imagenólogo con experiencia del área de osteoarticular del Departamento Clínico de Imagenología y dos posgrados de dicha especialidad.

Se comparó el análisis de las imágenes hecho por los 3 observadores a 25 pacientes, 13 hombres y 12 mujeres. El observador número 1 fue el médico imagenólogo con experiencia, el número 2 y 3 fueron los posgrados de imagenología, la cual fue de grado

Tabla 2 - Porcentaje de pacientes con lesiones en cada uno de los territorios (n (%)).

	Observador		
	1	2	3
Cráneo	8 (32)	11 (44)	10 (40)
Columna cervical	6 (24)	7 (28)	6 (24)
Columna dorsal	5 (20)	5 (20)	6 (24)
Columna lumbo-sacra	5 (20)	6 (24)	7 (28)
Cintura escapular	5 (20)	4 (16)	4 (16)
Pelvis	9 (36)	10 (40)	12 (48)
Miembros superiores	4 (16)	5 (20)	5 (20)
Miembros inferiores	6 (24)	4 (16)	5 (20)

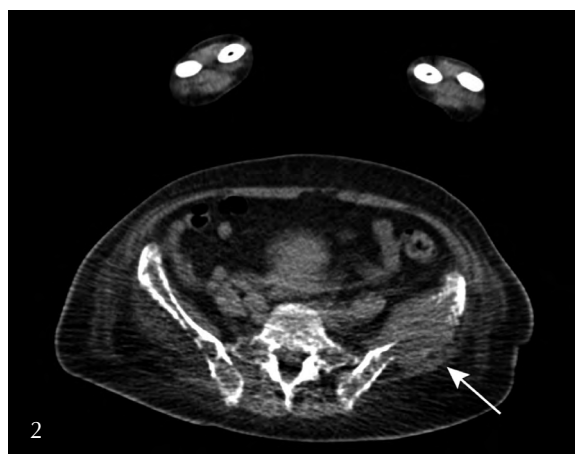


Figura 2
Lesión con componente de partes blandas.

Figura 3
Afectación intramedular; se observa diferencia en las UH entre la medular de ambos fémures, el fémur derecho (ROI 1) presenta densidad de partes blandas y el izquierdo (ROI 2) presenta la densidad grasa normal de la médula ósea amarilla.

Figura 4
Reconstrucción sagital. Se observan múltiples lesiones líticas óseas y fractura aplastamiento del cuerpo de L4.

Figura 5
Plasmocitoma mediastinal.

sustancial o casi perfecto.

La tabla 3: muestra el índice de concordancia kappa para la cantidad de lesiones.

Tabla 3 - Concordancia entre los 3 observadores para la cantidad de lesiones en cada una de las regiones corporales analizadas en 25 pacientes			
Región	Kappa	IC 95%	Grado de concordancia
Cráneo	0.6780	0.4323-0.9226	Sustancial
Columna cervical	0.9347	0.7929-1.0758	Casi perfecto
Columna dorsal	0.8498	0.6275-1.0713	Casi perfecto
Columna lumbo-sacra	0.7960	0.5642-1.0269	Sustancial
Cintura escapular	0.7340	0.3842-1.0811	Sustancial
Pelvis	0.6727	0.4706-0.8740	Sustancial
Miembros superiores	0.7405	0.4328-1.0466	Sustancial
Miembros inferiores	0.6842	0.3508-1.0151	Sustancial

Valores del índice kappa negativos muestran que no hay acuerdo, valores de Kappa entre 0 y 0.20 muestran acuerdo insignificante, entre 0.21 y 0.40 acuerdo mediano, entre 0.41 y 0.60 acuerdo moderado, entre 0.61 y 0.80 acuerdo sustancial, y valores entre 0.81 y 1 acuerdo casi perfecto.⁽⁹⁾

DISCUSIÓN

La afectación ósea del MM en la TCEBD aparece como lesiones osteolíticas medulares, sin presencia de borde escleroso⁽⁴⁾. Estas pueden afinar la cortical ósea, generando un festoneado en su margen interno, o interrumpirla generando destrucción de la misma. También se puede pesquisar la extensión de la lesión hacia los tejidos blandos circundantes (enfermedad paramedular).

La proliferación de células plasmáticas sin destrucción ósea es difícil de ver en el esqueleto axial mediante TCEBD, pero a nivel del húmero y fémur puede observarse como

un aumento de la densidad focal o difusa en comparación con la densidad grasa de médula ósea, como fue visto en uno de los pacientes.

Las fracturas pueden ser valoradas por esta técnica, incluidas las fracturas vertebrales, de las cuales es importante diferenciar si se trata de una fractura patológica o una fractura que asienta en patología pre-existente (desmineralización ósea, degenerativa). Es posible estimar si una lesión vertebral tiene riesgo fracturario cuando la misma compromete más del 50% del cuerpo. Otros hallazgos tomográficos que orientan a que una fractura vertebral asienta sobre una lesión maligna son la destrucción del hueso esponjoso del cuerpo vertebral con o sin destrucción de la corteza, destrucción de un pedículo, una masa focal de tejido blando paravertebral y una masa epidural de tejido blando.⁽⁴⁾

Si bien la dosis efectiva de la TCEBD demostrada en múltiples estudios es baja, aún es levemente superior al del grupo de radiografías convencionales. Se han reportado dosis efectivas de entre 3,2 - 4,8 mSv con la TCEBD, en comparación con la dosis efectiva de las radiografías que es entre 1,2 mSv y 2,4 mSv^(4,6). Existen y se pueden utilizar softwares de reconstrucción iterativa para disminuir el ruido y los artefactos manteniendo una dosis de radiación baja. Se considera de baja dosis al compararse con la dosis efectiva de una tomografía habitual, por ejemplo, la dosis efectiva de una tomografía, solamente de las regiones de abdomen y pelvis sin contraste es de 10 mSv.^(10,11)

La media de edad, el tipo de lesión y la localización más frecuente de las lesiones líticas encontradas en el estudio coincide con otros trabajos de investigación sobre TCEBD en MM.^(12, 13)

La concordancia interobservador es sustancial, por lo que es un estudio que puede ser analizado por imagenólogos de diferente nivel de experiencia con buen rendimiento, lo cual coincide con trabajos de similares características a nivel internacional.⁽¹⁴⁾

La TCEBD no utiliza medio de contraste y es un estudio rápido y cómodo para estos pacientes que muchas veces presentan dolores óseos e insuficiencia renal.

Como limitaciones del estudio encontramos un número bajo de pacientes, en parte debido a la pandemia de coronavirus, que redujo el número de consultas y no contar con estudio Gold Standard para comparación de resultados.

CONCLUSIONES

Se ha implementado con éxito la TCEBD para el diagnóstico de MM en el Hospital de Clínicas de Uruguay en colaboración entre la cátedra de Hematología y el Departamento Clínico de Imagenología. La concordancia interobservador es sustancial, por lo que el estudio puede ser analizado por imagenólogos con diferente nivel de experiencia con buen rendimiento.

Los resultados obtenidos coinciden con la literatura internacional.

Aunque el estudio cuenta con limitaciones, la implementación de la TCEBD en el Hospital de Clínicas puede servir como experiencia para su reproducción en otras instituciones médicas del país.

ANEXO 1 - REPORTE ESTRUCTURADO

TOMOGRAFÍA DE CUERPO ENTERO Y BAJA DOSIS EN MIELOMA MÚLTIPLE

Se realizó una tomografía computada sin contraste intravenoso ni oral, de cuerpo entero que incluye las estructuras óseas desde la calota al tercio proximal de ambas tibias y los miembros superiores por completo. Se utilizó protocolo de baja dosis. Se reconstruyen las imágenes con ventana de hueso y partes blandas con cortes de 1 mm cada 1 mm.

INFORME

CRÁNEO

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO - Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:

COLUMNA CERVICAL

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Vértebra afectada:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO - Localización:
Afectación pedículo: SI / NO - Localización:
Afectación muro posterior: SI / NO - Localización:
Fracturas: SI / NO — Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:

COLUMNA TORÁCICA

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Vértebra afectada:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO - Localización:
Afectación pedículo: SI / NO - Localización:
Afectación muro posterior: SI / NO - Localización:
Fracturas: SI / NO — Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:

COLUMNA LUMBO-SACRA

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Vértebra afectada:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO - Localización:
Afectación pedículo: SI / NO - Localización:
Afectación muro posterior: SI / NO - Localización:
Fracturas: SI / NO — Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:

PELVIS

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Localización:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO
Fractura: SI / NO - Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:
Componente intramedular: SI / NO

PARRILLA COSTAL, ESTERNÓN Y ESCÁPULAS

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Localización:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO
Fractura: SI / NO - Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:

MIEMBROS SUPERIORES

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Localización:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO
Fractura: SI / NO - Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:
Componente intramedular: SI / NO - FOCAL / DIFUSO

MIEMBROS INFERIORES

Lesiones: SI / NO
Número de lesiones:
Localización:
Tipo de lesión: osteoblástica / osteolítica
Afectación de cortical: SI / NO
Fractura: SI / NO - Localización:
Extensión a partes blandas: SI / NO - Localización:
Componente intramedular: SI / NO - FOCAL / DIFUSO

LOCALIZACIÓN EXTRAMEDULAR

Localización:

OTROS HALLAZGOS

Desmineralización ósea. Patología degenerativa. Otros hallazgos en partes blandas (litiasis renal, vesicular, quistes renales).

BIBLIOGRAFÍA

1. García Sanz R, García-sanz R, Victoria M, Fernando J, Miguel S. Mieloma múltiple. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 2007;129(3):104–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1157/13107365>
2. Fondo Nacional de Recursos. Uruguay. Tratamiento del mieloma múltiple con bortezomiv y/o lenalidomina. 2018;1–31.
3. Rajkumar SV. Updated Diagnostic Criteria and Staging System for Multiple. 2019;418–23.
4. Mouloupoulos LA, Koutoulidis V, Hillengass J, Zamagni E, Aquerreta JD, Roche CL, et al. Recommendations for acquisition, interpretation and reporting of whole body low dose CT in patients with multiple myeloma and other plasma cell disorders: a report of the IMWG Bone Working Group. *Blood Cancer J* [Internet]. 2018;1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41408-018-0124-1>
5. Pianko MJ, Terpos E, Roodman GD, Divgi CR, Zweegman S, Hillengass J, Lentzsch S. Whole-body low-dose computed tomography and advanced imaging techniques for multiple myeloma bone disease. *Clin Cancer Res*. 2014 Dec 1;20(23):5888–97. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-14-1692.
6. Hillengass J, Usmani S, Rajkumar SV, Durie BGM, Mateos M, Lonial S, et al. Review International myeloma working group consensus recommendations on imaging in monoclonal plasma cell disorders. *Lancet Oncol* [Internet]. 20(6):e302–12. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30309-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30309-2).
7. Rajkumar SV. Multiple myeloma: Every year a new standard? *Hematol Oncol*. 2019 Jun;37 Suppl 1(Suppl 1):62–65. doi: 10.1002/hon.2586.
8. Schlemmer H, Landgren O, Asmussen JT, Kaiser MF. Guidelines for Acquisition, Interpretation, and Reporting of Whole-Body MRI in Myeloma: Myeloma Response Assessment and Diagnosis System. 2018;(7).
9. Abaira V. El índice kappa. *SEMERGEN - Medicina de Familia* [Internet]. enero de 2001 [citado 4 de mayo de 2022];27(5):247–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-S113835930173955X>
10. Reyes Yaneet, Santamarina Mario G., Villagrán Diego, Torres Francisco, Vial Iván, Villarroel Cristóbal et al. Dosis de radiación en tomografía computarizada: observación en tres hospitales de la Región de Valparaíso, Chile. *Rev. chil. radiol.* [Internet]. 2022 [citado 2023 Mar 16]; 28(3): 83–91. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082022000300083&lng=es. <http://dx.doi.org/10.24875/rchrad.21000027>.
11. Fernando D, Gracia I, David M, Guzmán T, Mejía AT, Vallejo JM. Multiple Myeloma, What a Radiologist Should Know. 2016;27(2):4441–50.
12. Ippolito D, Besostri V, Bonaffini PA, Rossini F, Di Lelio A, Sironi S. Diagnostic value of whole-body low-dose computed tomography (WBLDCT) in bone lesions detection in patients with multiple myeloma (MM). *Eur J Radiol*. 2013 Dec;82(12):2322–7. doi: 10.1016/j.ejrad.2013.08.036.
13. Kröpil P, Fenk R, Fritz L.B. et al. Comparison of whole-body 64-slice multidetector computed tomography and conventional radiography in staging of multiple myeloma. *Eur Radiol* 18, 51–58 (2008). <https://doi.org/10.1007/s00330-007-0738-3>
14. Zacchino M, Bonaffini PA, Corso A, Minetti V, Nasatti A, Tinelli C, Dore R, Calliada F, Sironi S. Inter-observer agreement for the evaluation of bone involvement on Whole Body Low Dose Computed Tomography (WBLDCT) in Multiple Myeloma (MM). *Eur Radiol*. 2015 Nov;25(11):3382–9. doi: 10.1007/s00330-015-3733-0.
15. Jizzini MN, Shah M, Yeung SJ. Extramedullary Plasmacytoma Involving the Trachea: A Case Report and Literature Review. *J Emerg Med*. 2019 Sep;57(3):e65–e67. doi: 10.1016/j.jemermed.2019.05.032.
16. Juanpere S, Cañete N, Ortuño P, Martínez S, Sanchez G, Bernado L. A diagnostic approach to the mediastinal masses. *Insights Imaging*. 2013;4(1):29–52.

