



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLÓGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



**EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA APLICADO EN
VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA EN PACIENTES CON FRACTURAS
VERTEBRALES LUMBARES ORIGINADAS POR LA COMPRESIÓN DE
TUMORES.**

AUTORES:

IBARRA GERALDYN.

LEÓN REBECA.

MÁRQUEZ ADDY.

MOLINA MARIA.

TUTOR:

FONSECA DAVID.

NAGUANAGUA, 2015.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLOGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



CONSTANCIA DE APROBACIÓN.

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Informe Monográfico titulado:

**EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA APLICADO EN
VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA EN PACIENTES CON FRACTURAS
VERTEBRALES LUMBARES ORIGINADAS POR LA COMPRESIÓN DE
TUMORES.**

Presentado por los bachilleres:

IBARRA GERALDYN C.I. 21.484.143.

LEÓN REBECA C.I. 20.930.128.

MÁRQUEZ ADDY C.I. 21.154.265.

MOLINA MARIA C.I. 24.293.513.

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado el mismo, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: _____

PROF. NERKIS ANGULO

PROF. MANUELA CORUJO

PROF. JAZLENA ZERPA

INDICE

INTRODUCCIÓN	6
EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA, VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA Y TUMORES EN CUERPOS VERTEBRALES	8
PROTOCOLO DEL EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA EN UNA VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA	16
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNA VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA CON UN EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA	20
CONCLUSIÓN.....	22
RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLOGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA APLICADO EN VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA EN PACIENTES CON FRACTURAS VERTEBRALES LUMBARES ORIGINADAS POR LA COMPRESIÓN DE TUMORES.

AUTORES:

IBARRA GERALDYN.

LEÓN REBECA.

MÁRQUEZ ADDY.

MOLINA MARIA.

TUTOR:

FONSECA DAVID.

Año: 2015.

RESUMEN

Con el pasar del tiempo el uso de la vertebroplastía ha permitido la mejoría a la hora de tratar lesiones en la columna vertebral, como fracturas de cuerpos vertebrales originadas por la compresión de tumores, pero estos cambios favorecedores se originaron fue a raíz de la evolución de este procedimiento intervencionista, hoy en día conocido como vertebroplastía percutánea, es mínimamente invasivo ya que se encuentra muy favorecido con el uso del equipo arco en “C” de fluoroscopia. La siguiente investigación se basa en analizar el equipo arco en “C” de fluoroscopia aplicado en vertebroplastía percutánea en pacientes con fracturas vertebrales lumbares originadas por la compresión de tumores, debido a que existen estudiantes, imagenólogos y personal de salud en general que desconocen de este tipo de procedimiento intervencionista, conocer el protocolo, funcionamiento, seguridad, precisión e importancia del equipo arco en “C” de fluoroscopia incentivaría muchísimo a un mejor trabajo colectivo, profesional y ético. Por eso sería recomendable brindar información a través de folletos o afiches informativos, también promover talleres dedicados a la imagenología intervencionista, acreditar especializaciones de la misma para imagenólogos y que en nuestra casa de estudio, la universidad de Carabobo, habilitaran salas de radiología para formar, capacitar y brindar los conocimientos necesarios a los estudiantes. Actualmente la vertebroplastía percutánea es el procedimiento más idóneo para tratar fracturas en la columna vertebral brindando múltiples beneficios, lo ideal sería minimizar los errores o negligencias. Esta investigación se caracteriza por ser de tipo documental, además de ser de tipo descriptivo, bibliográfico y monográfico.

Palabras Claves: Fracturas de cuerpos vertebrales, Tumores en la columna, Vertebroplastía Percutánea, Imagenología intervencionista, Equipo arco en “C” de fluoroscopia.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U EN IMAGENOLÓGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



FLUOROSCOPY EQUIPMENT OF ARC IN "C" APPLIED IN PERCUTANEOUS VERTEBROPLASTY IN PATIENTS WITH LUMBAR VERTEBRAL FRACTURES CAUSED BY THE TUMOR COMPRESSION.

AUTORES:

IBARRA GERALDYN.
LEÓN REBECA.
MÁRQUEZ ADDY.
MOLINA MARIA.

TUTOR:

FONSECA DAVID.
Año: 2015.

ABSTRACT

The use of vertebroplasty with the passage of time has allowed improvement when treating lesions in the spine, as fractures of vertebral bodies caused by compression of tumors, but these flattering changes has been originated because of the evolution of this interventional procedure, nowadays known as percutaneous vertebroplasty, is minimally invasive as it is highly favored with the use of the fluoroscopy equipment of arc in "C". The following research is based on analyzing of the fluoroscopy equipment of arc in "C" applied in percutaneous vertebroplasty in patients with lumbar vertebral fractures caused by tumors compression, because there are students, radiologists and general health personnel who are unaware of this type of interventional procedure, knowing the protocol, performance, security, accuracy and importance of the fluoroscopy equipment of arc in "C" would encourage a much better teamwork professional and ethical. Therefore it would be advisable to provide information through brochures or informative posters also promote workshops dedicated to interventional imaging, accredit specializations of it for radiologists and in our university, the University of Carabobo, enabled radiology rooms to form, train and provide the necessary knowledge to students. Percutaneous vertebroplasty is currently the best means to treat fractures in the spine providing multiple benefits, the ideal would be minimize errors or negligence. This research is characterized as documentary-style, besides being descriptive, bibliographic and monographic.

Keywords: Fractures of vertebral bodies, Tumors in the spine, Percutaneous vertebroplasty, Interventional imaging, Fluoroscopy equipment of arc in "C".

INTRODUCCIÓN

El organismo atraviesa una serie de cambios de manera continua, cambios inevitables y normales a su vez, mientras que otros representan un problema de salud, uno de los más comunes viene siendo las afecciones de la columna vertebral en su zona lumbar, que trae consigo limitaciones, problemas y dolores que pueden ser originados por causas como una fractura del cuerpo de la vértebra, pero en si una fractura se puede producir por una lesión, osteoporosis o por un tumor, este último es considerado como el crecimiento anormal de un tejido nuevo llamado neoplasia que se puede clasificar como benigno o maligno, pero independientemente de la clasificación, la aparición de un tumor a nivel vertebral que está desgastando y debilitando el hueso, ocasionara una compresión a la vértebra provocando en muchas ocasiones la fractura de la misma.

En este caso, cabe resaltar que solo en raras ocasiones las fracturas vertebrales por compresión no generan síntomas ni dolor, pero en la mayoría de los casos si, generan gran dolor en el área afectada limitando la movilidad de la columna, y si afecta la medula ósea puede originar parálisis, reflejos anormales o trastornos de la propiocepción, es por eso que se recomiendan procedimientos intervencionistas con la finalidad de aliviar cada uno de estos síntomas y de ayudar a reparar la lesión como tal, todo esto se llevaría a cabo a través de una vertebroplastía percutánea, que viene siendo el procedimiento especializado para tratar las fracturas en vértebras, se realiza a través de la piel a nivel de la columna vertebral y consiste en la inyección de un biomaterial colocado en la lesión, por lo tanto este procedimiento intervencionista estará indicado en cualquier patología que debilite a la vértebra, esté o no produciendo dolor.

Hoy en día los procedimientos intervencionistas como la vertebroplastía percutánea, requieren del uso de equipos, en este caso nos referimos a lo indispensable que son los equipos de Rayos X pero específicamente el equipo arco en “C” de fluoroscopia, que pertenece a la imagenología intervencionista y que por ende es usado en procedimientos intervencionistas, actuando de esta manera como una especie de “ojo del cirujano” y en muchas ocasiones favoreciendo la exactitud, además sirve de guía porque nos permite ver imágenes en tiempo real pero de una manera considerablemente no invasiva gracias a su

intensificador de imagen, que disminuye la radiación pero mantiene la eficacia de las mismas. Este equipo en si es operado por técnicos imagenólogos, por lo tanto la capacitación y los conocimientos son sumamente importantes, ya que el manejo adecuado del mismo es el que va a permitir obtener las imágenes en tiempo real óptimas.

Pero ¿Cómo podemos resaltar la importancia del equipo arco en “C” de fluoroscopia en una vertebroplastía percutánea en cuanto a seguridad, exactitud y eficacia para así disminuir al máximo los posibles errores? en base a la pregunta expuesta se establece el objetivo general de esta investigación “analizar equipo arco en “C” de fluoroscopia aplicado en vertebroplastía percutánea en pacientes con fracturas vertebrales lumbares originadas por la compresión de tumores”, es relevante para el personal de salud que intervengan en este tipo de procedimientos conocer esta información y a su vez tener entrenamientos previos, con la finalidad de minimizar los posibles errores o negligencias, todo esto para promover la eficiencia sin dejar a un lado la parte profesional y ética.; por otra parte la intención del presente trabajo de investigación es que sirva de base teórica para el desarrollo de otras investigaciones relacionadas al tema.

En este orden de ideas se plantean como objetivos específicos los siguientes: En primer lugar definir equipo arco en “C” de fluoroscopia, vertebroplastía percutánea y tumores en cuerpos vertebrales. Posteriormente, describir el protocolo del equipo arco en “C” de fluoroscopia en una vertebroplastía percutánea. Y por último pero no menos importante resaltar las ventajas y desventajas de una vertebroplastía percutánea con un equipo arco en “C” de fluoroscopia.

De esta manera, la presente investigación se ejecuta bajo un diseño tipo documental, descriptivo, bibliográfico y monográfico: porque permite registrar fuentes documentales para el análisis, descripción e interpretación detallada de datos secundarios, y así establecer con precisión lo que se quiere demostrar.

EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA, VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA Y TUMORES EN CUERPOS VERTEBRALES

En torno a la fluoroscopia se define como “El método de obtención de imágenes de rayos X en tiempo real, lo que es especialmente útil para guiar una gran variedad de exámenes diagnósticos e intervenciones. La fluoroscopia muestra el movimiento gracias a una serie continua de imágenes obtenidas a una frecuencia máxima de 25 a 30 cuadros completos por segundo”¹. En si estas imágenes son transmitidas a través de un monitor de una manera similar a la televisión o video convencional.

Por su parte, estos equipos de rayos X telecomandados con modalidad de fluoroscopia están compuestos en términos generales por, un Tubo de rayos X, camilla, Intensificador de imágenes y un monitor, aunque hoy en día han variado y han mejorado mucho. “En este caso se usan radiaciones de bajo nivel de corriente, o sea fluoroscópicas, de manera que puedan aplicarse durante un tiempo considerablemente mayor que el que dura la exposición radiográfica más larga”². Por lo tanto gracias a las bajas radiaciones fluoroscópicas se puede usar de manera continua, ya que a diferencia de otros equipos de rayos X la radiación es más alta y por eso la exposición es muy breve.

Pero en sí, lo que caracteriza a un equipo de rayos X telecomandado con modalidad de fluoroscopia es el intensificador de imagen “Este es un dispositivo capaz de transformar una imagen virtual de radiación X, en una imagen visible sobre su pantalla de salida. Tiene la propiedad de procesar la luz incidente por uno de sus extremos, convertirla en electrones en el interior y reconvertirlos en una imagen en el otro extremo”². Entonces el intensificador de imagen influye mucho en el por qué se pueden usar radiaciones bajas y obtener a la vez imágenes optimas, ya que este dispositivo mantiene la eficacia de las mismas, es decir, “Permite obtener una imagen similar a la introducida, pero con una ganancia de luminosidad muy significativa, lo cual permite acoplar una cámara que recoge esta señal y la procesa como información de video. La secuencia posterior es similar a la que se tiene en cualquier transmisión de circuito cerrado de televisión”². Por lo tanto se puede trabajar bajo un tiempo estipulado y de una manera considerablemente no invasiva.

Entonces, el intensificador “Consiste básicamente en una ampolla de vidrio en cuyo interior se ha hecho el vacío y provista de un fotocátodo semitransparente en un extremo y de una pantalla luminiscente parecida a la de un televisor en el otro. El fotocátodo recibe la imagen y emite un haz de electrones proporcional a la luminosidad de la imagen que la pantalla reconvierte de nuevo en visible”³. Esencialmente un intensificador de imagen debería estar compuesto por cada una de las partes ya descritas para tener el funcionamiento adecuado y proporcionar la imagen deseada. “Estos instrumentos suelen proporcionar una ganancia de luminosidad de alrededor de x 50 (5,5 diafragmas) sólo pueden emplearse en blanco y negro”³. A pesar de que las imágenes no se expresan a color son lo suficientemente óptimas para contribuir con el estudio realizado.

Al mismo tiempo existe un equipo de rayos X telecomandado con modalidad de fluoroscopia que varía un poco en su aspecto y en su protocolo de uso, conocido como equipo de arco en “C”, “Son usados frecuentemente en quirófanos de clínicas y hospitales. Algunas de las intervenciones en las que se utilizan estos equipos, pueden suponer tiempos de fluoroscopias largos y dosis a los pacientes relativamente altas”⁴. Una de las diferencias más resaltantes de este equipo es que este es portátil, facilitando el uso en distintos procedimientos intervencionistas, además se acota que desempeña un papel realmente fundamental conociéndose así como el “ojo del cirujano”.

De igual manera se dice que “Los arcos en C tienen un intensificador de imagen y enfrentando a él, un tubo de Rayos X. Ambos están unidos por un brazo en forma de “C”, lo cual le proporciona una amplia variedad de movimientos”⁴. Este equipo es totalmente versátil ya que además de poder movilizarse dispone de la capacidad de adaptarse a cualquier posición en la que se encuentre el paciente a la hora de realizar las proyecciones.

Por otra parte, “La fluoroscopia se utiliza en gran cantidad de exámenes y procedimientos, como rayos X con bario, cateterismo cardíaco, artrografía (visualización de una o varias articulaciones), punción lumbar, inserción de catéteres intravenosos (tubos huecos que se insertan en las venas o arterias), pielografía intravenosa, histerosalpingograma y biopsias”⁵. De acuerdo con lo que se dijo se puede deducir que la fluoroscopia abarca una cantidad de

estudios bastante amplia pero, uno de los métodos más utilizados a nivel intervencionista y del cual se busca hacer referencia es la vertebroplastía percutánea.

Con respecto a la vertebroplastía percutánea inferimos en que “Es un procedimiento ambulatorio, se inyecta cemento óseo (Polimetilmetacrilato) a través de una aguja al cuerpo vertebral, usando Rayos X (fluroscopia) como guía, sellando la fractura, estabilizando la vértebra y quitando el dolor en más de un 85% de los pacientes casi de forma instantánea. El procedimiento se realiza bajo anestesia local y con fluroscopia”⁶. Es por eso que hoy en día este procedimiento intervencionista es considerado uno de los más usados por su eficacia al tratar vertebras, en relación a la vertebroplastía resaltamos que, “El objetivo principal es aliviar el dolor de origen vertebral, y de manera secundaria se pretende fortalecer a la vértebra fracturada para evitar su acunamiento y cifosis secundaria, así como la posible evolución hacia una rotura del muro posterior del cuerpo vertebral con migración del contenido esponjoso hacia el canal medular”⁷. Por lo que se deduce que este procedimiento no es más que para proporcionarle múltiples beneficios al paciente.

De acuerdo con la vertebroplastía percutánea es importante resaltar los materiales utilizados, para iniciar nombramos la “Jeringa con aguja de 22 gauge para la anestesia”⁸. Además se puede emplear en los pacientes xilocaína u otros sedantes, de igual forma tenemos las “Tefrinas para biopsias de 14G y 15G dispositivos que usamos para la obtención de muestras óseas o discales para su posterior estudio anatomopatológico y/o microbiológico”⁹. Por lo general se usan cuando se conoce de la presencia de un tumor.

De igual manera entre los materiales de la vertebroplastía percutánea encontramos también el cemento acrílico (PMMA) o cemento óseo que “Es un material resinoso compuesto por un monómero de metilmetacrilato en estado líquido, incoloro y de olor intenso, con un copolímero de polimetilmetacrilato en polvo. La combinación de ambos compuestos desencadena una reacción exotérmica de la que resulta una pasta blanda y moldeable”⁸. A su vez este cemento óseo es mezclado con “Sustancias como tantalio, tungsteno, bario y zirconio, los cuales sirven como elementos radio-opacos, que permiten monitorear la inyección de PMMA durante el procedimiento”⁸. Y como últimos materiales importantes encontramos el trocar o las “Agujas de vertebroplastía calibre 10 G, 15 G, 20 G y

longitudes de 100 a 150 cc, dichas agujas se introducen en el pedículo vertebral, y a través de ellas, se lleva a cabo la introducción del cemento”⁹. También tenemos el martillo quirúrgico que permite la precisa colocación del trocar, las jeringas de insulina de 1ml y la pistola para la introducción a presión del cemento.

En efecto “La Vertebroplastía estará indicada en cualquier patología que debilita el cuerpo vertebral, esté o no produciendo dolor. En este sentido son tres las patologías bien reconocidas que se benefician con la vertebroplastía: las fracturas vertebrales osteoporóticas, hemangiomas vertebrales (benignas), tumores malignos vertebrales, y por fracturas post traumáticas”⁷. Por lo tanto el debilitamiento de la vértebra puede variar, no será de una manera única, ya que se puede desarrollar por múltiples causas como las mencionadas.

En torno a las fracturas vertebrales por compresión se dice que “Por lo general, se observa una disminución de la dimensión vertical de la zona anterior del cuerpo vertebral”¹⁰. El enfoque va dirigido a las fracturas de cuerpos vertebrales por compresión tumoral que pueden causar una rotura, pudiendo ser leve o grave; pero en si un tumor se define como “Una masa anormal de tejido corporal, los tumores pueden ser cancerosos (malignos) o no cancerosos (benignos)”¹¹. El benigno afectara solo al tejido normal óseo, crece lentamente y se localiza donde aparece, mientras que un tumor maligno es capaz de invadir la estructura de las vértebras y a su vez dispersarse a otros órganos

Ahora bien, los tumores óseos, también denominados neoplasia son originados por un “Crecimiento celular en un órgano o tejidos”¹². Es decir, son crecimientos anormales celulares que ocurren en el organismo, que pueden ser clasificados en primarios o secundarios (metastásicos). “Un tumor vertebral primario se origina dentro de las estructuras óseas de la columna mientras que los tumores vertebrales secundarios se originan en una parte del cuerpo distinta a la columna, pero después se diseminan hacia ella”¹³. La diseminación del tumor a otras áreas es lo que se conoce como metástasis.

En cierto modo “El dolor de espalda y de piernas puede ser el síntoma inicial de los tumores vertebrales. Algunos pueden ocasionar debilidad y entumecimiento de las piernas o brazos, ciática, parálisis parcial, torpeza, espasticidad, problemas intestinales o vesicales,

o deformidad de la columna vertebral. Los síntomas pueden desarrollarse de manera gradual o aparecer repentinamente”¹³. En otras palabras, es común que la lesión antes mencionada acarree ciertas dolencias y que en pocas ocasiones sea asintomática. Así mismo los síntomas reflejados por un tumor van a variar según su localización, el tipo y el efecto que tenga sobre la estabilidad de la columna. Ahora bien “La biopsia es la mejor manera de determinar el tipo del tumor”¹³. Esta puede realizarse mediante cirugía abierta o a través de un procedimiento percutáneo, no obstante el objetivo de ambas es determinar la clasificación del tumor.

Con respecto a la clasificación, de los tumores benignos podemos mencionar el tumor de células gigantes, llamado GCT, “Típicamente se presentan en los pacientes de 20 a 40 años (esqueléticamente maduros), y afectan a las mujeres ligeramente más que a los hombres. En la columna, los GCTs son más comunes en el sacro y pueden extenderse hasta afectar la columna lumbar. Los CGT pueden invadir el canal medular y comprimir la médula espinal”¹³. En otras palabras este tumor afecta comúnmente más a las mujeres y en la zona del sacro, entre sus síntomas se incluyen “hinchazón, fractura ósea, dolor articular, disfunción intestinal y vesical y otros déficit neurológicos”¹³. Los síntomas antes mencionados son acarreados principalmente por la compresión de la médula espinal.

Por otro lado el tumor más común en la columna dorsal y lumbar es el hemangioma vertebral, este tumor “Tiene pocos síntomas, y con frecuencia se le encuentra en la exploración por otra enfermedad. Es más frecuente en los pacientes de 30 a 50 años de edad. A los pacientes con hemangioma se les monitorea cuidadosamente para detectar signos de fracturas por compresión, disfunción neurológica o desarrollo de una masa de tejidos blandos”¹³. En síntesis el hemangioma puede presentar pocos o ningún síntoma y debido a ello no suele diagnosticarse inmediatamente, además esta lesión benigna causa fracturas dentro de la corteza del hueso y en su superficie.

A continuación los osteoblastomas son tumores primarios que “Constan de hueso mal formado y tejido fibroso. Este tipo de tumor se encuentra con mayor frecuencia en los pacientes menores de 30 años y afecta a los hombres más que a las mujeres. De todos los osteoblastomas, aproximadamente el 40% se localizan en la columna. Usualmente afecta

los elementos posteriores de la columna, aunque se ha encontrado que también afecta los cuerpos vertebrales y el sacro”¹³. Se puede inferir que suele localizarse en las vértebras y afecta habitualmente a los jóvenes de sexo masculino. “Los síntomas dependen de la localización del tumor y pueden incluir hinchazón, dolor al tacto, dolor y déficit neurológico (esto es, debilidad, entumecimiento)”¹³. En conclusión los síntomas de dicho tumor dependerán del área vertebral que se vea afectada.

Por último, los osteomas osteoide son tumores primarios que pueden afectar a cualquier persona, “La causa del tumor se desconoce. Los tumores son por lo general relativamente pequeños. Es raro encontrarlos en niños menores de 5 años o en adultos mayores de 40 años”¹³. Dicho tumor es relativamente pequeño y puede afectar cualquier área del sistema esquelético. “El osteoma osteoide de la columna puede ocasionar rigidez, escoliosis y dolor que se agrava en la noche”¹³. Los síntomas pueden ser leves al inicio, como una ligera afectación de la postura y con el tiempo puede agravarse hasta formar una curvatura anormal en la columna.

Por otra parte entre los tumores malignos primarios encontramos el cardrosarcoma, este “Es un tumor maligno raro de crecimiento lento. Es más común en la columna torácica, aunque se le encuentra en todos los niveles vertebrales. El tumor puede destruir las vértebras. La edad promedio de presentación es de 45 años y afecta con mayor frecuencia a los hombres que a las mujeres”¹³. En otras palabras, el cardrosarcoma como la mayoría de los tumores causa daño en el tejido óseo y afecta frecuentemente a los hombres y en raras ocasiones a las mujeres. Cabe destacar que sus “Síntomas incluyen dolor, una masa palpable, y trastornos neurológicos”¹³. Tomando en cuenta lo anterior expuesto se acota que los trastornos neurológicos (entumecimiento, debilidad) son presentados por el daño en la medula espinal.

Del mismo modo el cordoma “Es una neoplasia rara y de crecimiento lento que puede diseminarse. En los adultos, los cordomas constituyen el tumor vertebral maligno primario más común. El tumor se presenta en pacientes de 30 a 70 años. Los cordomas usualmente afectan la espalda baja (columna lumbar) y el sacro y, al momento del diagnóstico, generalmente el tumor es muy grande. El tumor puede afectar las raíces nerviosas”¹³, en si

este tipo de neoplasia considerado como uno de los más comunes, cuando se padece acarrea dolor, un aumento considerable del tumor o masa y debilidad.

Otra forma de neoplasia maligna es “El sarcoma de Ewing, es un tumor óseo primario altamente maligno observado con frecuencia en niños (de 10-20 años). Afecta más a los hombres que a las mujeres y es raro en adultos mayores de 30 años. El sitio más común en la columna es el sacro, seguido de las vértebras lumbares y torácicas. El tumor puede extenderse hacia los elementos vertebrales posteriores”¹³. En síntesis dicho tumor afecta con mayor frecuencia a los niños del sexo masculino y en raras ocasiones se presenta en la columna cervical.

De modo similar el linfoma no-Hodgkin es un tumor maligno primario, “Ocasionalmente afecta la columna; se desconoce su causa. El tumor puede extenderse desde el hueso (esto es, el cuerpo vertebral) hasta el canal medular y ocasionar compresión de la médula ósea. Los síntomas más comunes son dolor, pérdida de peso, fiebre y una hinchazón palpable”¹³. En resumen el linfoma no-Hodgkin como la mayoría de los tumores afecta la médula espinal y como consecuencia el paciente puede padecer de dolor, hinchazón, debilidad, entre otros.

Así mismo tenemos el mieloma múltiple “Es el tumor maligno primario más común de los huesos y la columna. Se desconoce su causa. El mieloma múltiple es raro en los niños, afecta a un pequeño porcentaje de personas menores de 45 años y predomina en personas de 60 a 65 años. La enfermedad destruye el hueso y puede afectar otros órganos como los riñones”¹³. En síntesis el tumor antes mencionado es el más común en la columna y si bien no es habitual que se presente en edad temprana es común en la vejez.

Ahora bien, el plasmacitoma “Es un tumor óseo que comúnmente afecta las vértebras torácicas. El plasmacitoma usualmente se desarrolla en la médula ósea y típicamente afecta a las personas jóvenes. Dado que los plasmacitoma pueden convertirse en mieloma múltiple, hay que monitorear cuidadosamente a los pacientes durante años después del diagnóstico.”¹³. En otras palabras afecta comúnmente a jóvenes, así mismo se presenta generalmente en la zona torácica. “Este tumor puede ocasionar fracturas por compresión que afectan las raíces nerviosas y causan compresión de la médula espinal. Los síntomas

dependen del nivel vertebral afectado, aunque el dolor es el síntoma predominante”¹³. En sí la medula espinal y las raíces nerviosas se pueden ver afectadas por la compresión medular y dependiendo de ello se reflejarán los síntomas.

Por otra parte “El osteosarcoma de columna es raro. Generalmente afecta a los pacientes en la cuarta década y predomina en los hombres”¹³. Es decir que es inusual que el tumor antes mencionado se presente, pero de ser así, suele afectar más al sexo masculino luego de los 40 años de edad. “Se ha encontrado que este tumor maligno afecta cualquier nivel de la columna, aunque las regiones lumbar y sacra son más comunes. El osteosarcoma se disemina a otras áreas del cuerpo. Los síntomas incluyen dolor, una masa palpable, pérdida de estatura y déficit neurológico”¹³. En conclusión, dicho tumor es presentado habitualmente en la región lumbar, así mismo puede causar metástasis y entre sus síntomas se encuentran desde presencia de dolor hasta déficit neurológico.

Finalmente los tumores vertebrales secundarios o metástasis en la columna “las regiones que afecta más comúnmente son la dorsal y lumbar. El 5 % desarrolla síntomas de compresión medular. Los tumores primarios que comúnmente producen metástasis en la columna son los carcinomas de mama, pulmón, próstata, riñón, linfa y sarcoma”¹⁴. En otras palabras las lesiones neoplásicas que habitualmente generan una metástasis vertebral son las ya mencionadas, al mismo tiempo el linfoma, sarcoma y el mieloma múltiple pueden dar origen a esta. En relación con las afecciones el dolor en los huesos es el principal indicio de que el cáncer se ha propagado a ellos, en este caso los huesos se debilitan lo que conlleva al incremento del riesgo de fractura, dicha lesión puede ocurrir con una caída o incluso durante las actividades diarias debido a la fragilidad del hueso.

PROTOCOLO DEL EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA EN UNA VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA

Con respecto al protocolo de este procedimiento intervencionista, es ejecutado de la siguiente manera:

1. Se realiza una evaluación clínica para confirmar la presencia de la fractura por compresión que podría beneficiarse del tratamiento con la vertebroplastía¹⁵. La evaluación antes mencionada puede incluir análisis de sangre, examen físico y estudios por imágenes como radiografías de columna, tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética (IRM) y gammagrafía ósea con radioisótopo, dichos exámenes contribuyen al diagnóstico de la lesión y deben ser presentados antes del procedimiento.
2. El paciente debe “Infórmale al médico sobre cualquier medicación que esté ingiriendo, incluyendo suplementos herbales, y sobre el padecimiento de alergias, en especial a anestésicos locales, anestesia general o a material de contraste”¹⁵. Por otra parte el paciente debe indicar si toma algún anticoagulante y de ser así el medico podrá pedirle que suspenda su uso durante un tiempo específico. En el caso de pacientes que se encuentran bajo tratamiento médico “Especialmente los medicamentos para la presión arterial. Estos pueden tomarse con sorbos de agua durante la mañana del día en que se llevará a cabo el procedimiento”¹⁵. Habitualmente se le pide que a excepción de los medicamentos no tome ni ingiera nada antes de la realización del estudio.
3. Entregar al paciente un formulario de consentimiento, que “Es un documento legal que explica los exámenes, tratamientos, o procedimientos”¹⁶. Al firmar dicho documento afirma que conoce tanto los beneficios como los riesgos que pueden presentarse durante la intervención y que autoriza su ejecución
4. “Todo el personal implicado durante un procedimiento, debe usar delantal plomado”⁴. Esta barrera de protección debe ser empleada según el área

radiosensible expuesta a la radiación secundaria, se dice que “Los médicos que permanezcan estáticos junto al paciente durante el procedimiento, deben usar un delantal que cubra la parte anterior de su cuerpo llegando hasta las rodillas. Los enfermeros que se muevan por la sala durante el procedimiento, deben usar delantales que cubran la parte anterior como la posterior de su cuerpo”⁴. El blindaje es de suma importancia para evitar la irradiación de otras áreas, en especial las radiosensibles como la tiroides, cabe destacar que el blindaje en combinación con el empleo de la distancia disminuye significativamente la dosis de exposición a la radiación dispersa.

5. “Se coloca al paciente en posición decúbito prono y se le administran sedantes aunque en algunos casos de dolor severo se acostumbra el uso de anestesia general”⁸. Es decir que se coloca boca abajo, y una vez que adopte esta posición el anestesiólogo procede a la administración de un sedante, anestesia local o general, según las condiciones en que este se encuentre. Durante el procedimiento el paciente “Debe estar conectado a unos monitores que controlan el latido cardíaco, la presión arterial y el pulso”¹⁵. Por lo tanto permitirá monitorizar sus signos vitales. Debe señalarse que la vertebroplastía es ejecutada en una sala de fluoroscopia, en pacientes ambulatorios bajo condiciones de asepsia y antisepsia, una vez ingresado.
6. El técnico imagenólogo procede a ubicar el equipo de arco en “C” para la obtención de las proyecciones requeridas (lateral y antero-posterior), ubicando siempre en la proyección lateral el arco en “C” por debajo de la mesa quirúrgica, mientras que en la proyección antero-posterior el arco se coloca lateral al paciente tomando en cuenta que el intensificador de imagen debe ir en la parte superior y el tubo de rayos x en la parte inferior, ya que si se encuentra invertido puede provocar quemaduras en la piel al paciente y la cantidad de radiación que recibe el cirujano y el personal de salud es mayor. El equipo arco en “C” de fluoroscopia es utilizado por técnicos imagenólogos muy bien entrenados y con experiencia en imagenología intervencionista.
7. “Por medio de visión fluoroscópica en proyección lateral se localiza el nivel vertebral afectado y posteriormente se obtiene una proyección antero-posterior para

identificar los pedículos, seleccionar uno como vía de acceso y marcar el punto en la piel por donde se debe introducir el trocar”⁸. Se explica que “Es recomendable realizar la cementación a través de los 2 pedículos para conseguir un relleno más uniforme de toda la superficie del cuerpo vertebral”¹⁷. Quiere decir que la vía transpedicular es la más recomendable y utilizada para los procedimientos a nivel lumbar. En efecto las primeras proyecciones obtenidas o imágenes previas (lateral y antero-posterior) permiten visualizar el lugar correcto para la inserción del trocar, estas quedan fijas en uno de los dos monitores del equipo de arco en “C” durante el procedimiento.

8. “Se realiza la infiltración subcutánea con 5ml de xilocaina al 2% sin epinefrina utilizando una aguja calibre 25. Posteriormente se introduce una aguja de punción lumbar calibre 22 para efectuar una infiltración anestésica más profunda. Se introduce una aguja para vertebroplastia calibre 11 o 13”⁸. La aguja será guiada “Mediante control fluoroscópico hasta tocar la superficie ósea. Se golpea suavemente con un martillo ortopédico la cabeza de la aguja hasta introducirla unos milímetros en el hueso. Se hace una proyección lateral para verificar que la aguja va en la dirección adecuada, de ser así se continua golpeando el trocar. Se alternan las proyecciones para verificar la trayectoria de la aguja”⁸. Se sugiere sostener la aguja con el dedo índice y pulgar mientras se realizan los golpes en la cabeza de la misma, de este modo evitamos que se mueva y cambie su trayectoria. Una vez ya ingresada la aguja en el cuerpo vertebral se retira el mandril.
9. A este nivel es necesaria la preparación del cemento óseo “Depositando en un recipiente estéril de 20ml de polvo de polímero de metilmetacrilato y se agregan 5ml de monómero de metilmetacrilato, revolviendo hasta obtener una mezcla homogénea y de consistencia pastosa. Se cargan entre 8 y 12 jeringas de insulina de 1ml con la mezcla. El cemento es inyectado a través de la aguja bajo control fluoroscópico en proyección lateral”⁸. La inyección del cemento se suspende cuando se observa que las paravertebrales se encuentran llenas o que el cemento entre en el muro vertebral.
10. Finalizada la inyección “Se coloca nuevamente el mandril a la aguja para retirarla después de transcurrir 10 minutos. Se analiza mediante proyección antero-posterior

el grado de llenado de la vértebra y se da por concluido el procedimiento cuando el cemento llega al tercio posterior del cuerpo vertebral”⁸. Así mismo el cemento debe estabilizar la vértebra en menos de 1 hora, cabe destacar que la cantidad de inyección de cemento no se relaciona con el alivio del dolor, por lo cual el cuerpo vertebral no necesita ser llenado por completo con la mezcla.

11. “Se le indica al paciente que permanezca recostado en posición supina al menos una hora después de terminado el procedimiento para permitir que el cemento se consolide completamente. El paciente debe permanecer en observación de 3 a 6 horas; pasado ese tiempo el paciente puede ponerse de pie y caminar con mínimo o ningún dolor”⁸. Se sugiere que el paciente tome un día de reposo en casa, podrá caminar y sentarse. Asimismo los resultados en cuanto al alivio del dolor y estabilización de la columna son manifestados inmediatamente, una vez terminado el procedimiento.

Es importante mencionar que si existe sospecha de hipervascularización es necesario realizar una venografía vertebral. Dicho procedimiento también es denominado vertebrografía el cual “Sirve para descartar la presencia de una fractura del muro posterior, que contraindica el procedimiento, así como para delimitar el drenaje venoso del cuerpo vertebral, tanto por la vena segmentaria lateral, como por el plexo basivertebral”¹⁷. Las imágenes obtenidas durante la venografía permiten visualizar el borde posterior del cuerpo vertebral durante la inyección del cemento, ayudando evitar que ocurra una extravasación, el estudio antes mencionado requiere una “Aplicación de 2-4ml de contraste, hidrosoluble no iónico, obteniendo secuencias angiográficas y confirmando la distribución de este”¹⁸. En síntesis la venografía es un estudio en el cual se emplea un medio de contraste que le permite al médico visualizar las venas que se encuentran alrededor de las vértebras, lo que permite mayor precisión en la inyección del cemento.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNA VERTEBROPLASTÍA PERCUTÁNEA CON UN EQUIPO ARCO EN “C” DE FLUOROSCOPIA.

Si bien es cierto que los riesgos o complicaciones presentadas en una vertebroplastía percutánea son mínimos, en efecto son mayores los beneficios aportados y escasas las lesiones o dificultades inferidas por este procedimiento intervencionista. Entre uno de los mayores beneficios de la vertebroplastía percutánea podemos resaltar que es una opción excelente para el tratamiento de fracturas vertebrales, esto es en el caso de pacientes que no presenten alivio de sus síntomas con otro tipo de tratamientos. Además actúa con un fin analgésico para el tratamiento del dolor, recupera la estabilidad de la vértebra afectada y por lo tanto de la columna, se considera que los resultados son casi inmediatos y a su vez a largo plazo.

Sin duda es muy importante reconocer que es mínimamente invasivo, esto no es más que gracias al uso del equipo de arco en “C” de fluoroscopia que ha permitido el avance de la vertebroplastía, dando a conocer la vertebroplastía percutánea que hoy en día no requiere de una cirugía abierta. El uso de este equipo ha garantizado un menor tiempo de intervención para el paciente, disminuyendo a su vez la dosis de anestesia, además como el equipo nos permite ver en tiempo real lo que se está efectuando sin realizar una cirugía abierta no hay necesidad de suturar, por lo tanto el paciente tendrá un mínimo tiempo de reposo y podrá volver más rápido a su vida cotidiana, es por eso que este procedimiento intervencionista está indicado como una técnica segura y eficaz.

Por otra parte entre los riesgos presentados en la vertebroplastía percutánea podemos mencionar los siguientes, en primer lugar “Incidentes en la punción: los riesgos de la punción transtubercular consiste en la posible fractura de la cortical interna del pedículo, lo que puede evitarse con un riguroso control fluoroscópico”⁷. En este caso las fracturas

pueden ser originadas por un déficit en la obtención de imágenes proporcionadas al médico a través del equipo arco en “C” de fluoroscopia, es decir no se ofrece la guía adecuada que permita visualizar el curso de la aguja, es por eso que es de gran importancia el manejo de este equipo por un personal capacitado, nos referimos a los técnicos imagenólogos que deberían conocer el protocolo adecuado.

En segundo lugar puede presentarse “Fuga del cemento durante la inyección a lo largo del curso de la aguja: puede determinar compresión de la raíz nerviosa y dolor radicular”⁷. Cabe destacar que habitualmente no suelen presentarse complicaciones clínicas al cometer este error, pero la inyección del cemento debe ser detenida inmediatamente ya que “El cemento puede extravasarse al sistema venoso vertebral y a través del sistema ácigos y la vena cava alcanzar la circulación pulmonar, produciendo embolismo por cemento.”¹⁹. Por lo general no ocurren mayores complicaciones aunque en algunos casos puede resultar grave. Y finalmente como último riesgo la confusión de vertebras a la hora de realizar la reconstrucción, aunque hoy en día con el equipo arco en “C” de fluoroscopia que permite visualizar en tiempo real el área lesionada se disminuyen estas probabilidades.

CONCLUSIÓN

La aplicación del equipo arco en “C” de fluoroscopia en una vertebroplastía percutánea es fundamental, lo convierte en un tratamiento mínimamente invasivo, reduce los riesgos que puedan presentarse durante la intervención y contribuye en su elección como mejor método para el tratamiento de fracturas vertebrales. Debido a lo antes mencionado y a la descripción del protocolo de aplicación de este equipo en esta intervención queda clara la importancia del médico, el técnico imagenólogo y todo el personal que participe en este procedimiento, en cuanto a capacitación, protocolo y protección radiológica requerida ofreciendo un servicio de calidad y resultados óptimos. Es muy importante que el técnico imagenólogo conozca el manejo adecuado de este equipo, así como las proyecciones fundamentales y el momento en que deberán ser usadas. Finalmente como en todo procedimiento existen ventajas y desventajas, sin embargo son mayores los beneficios aportados por este procedimiento intervencionista al paciente.

RECOMENDACIONES.

Primeramente es recomendable acreditar las especializaciones de imagenología intervencionista en el país, permitiendo así la formación y capacitación de profesionales en los diferentes procedimientos en que este se aplica, a su vez promover talleres dirigidos a la población estudiantil con la finalidad de brindar los conocimientos básicos necesarios para su formación. Y por último sería pertinente la habilitación de una sala de radiología en nuestra casa de estudio, la Universidad de Carabobo, facultad de ciencias de la salud (FCS), que cuente con los equipos necesarios abarcando también los usados a nivel intervencionista, y con profesores capacitados que formen a futuros técnicos en el protocolo y manejo adecuado de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rpop.iaea.org [Internet]. Vienna: IAEA International Atomic Energy Agency; 2013 [citado 10 de abril 2015]. Disponible en: https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/Fluoroscopy.htm
2. Romo R. RX-Intensificadores [Internet]. 2010 [citado 10 abr 2015]. Disponible en: <http://dea.unsj.edu.ar/imagenes/recursos/Rx-Intensificadores.PDF>
3. Fotonostra.com [Internet]. Fotonostra; 2008 [citado 12 abr 2015]. Disponible en: <http://www.fotonostra.com/glosario/intensificador.htm>
4. Ffis.es [Internet]. Madrid: Stantes stralevem traducido por Hospital clínico san Carlos; [citado 12 abr 2015]. Disponible en; http://www.ffis.es/ups/proteccion_radiologica_en_los_quirofanos.pdf
5. Uchospitals.edu [Internet]. Chicago: The University of Chicago Medical Center; 2015 [citado 20 abr 2015]. Disponible en: <http://www.uchospitals.edu/online-library/content=S04381>
6. Roizental M. Manzo C. Castro J. Vertebroplastia tratamiento actual de elección de las fracturas por compresión de los cuerpos vertebrales [Internet]. Caracas, Venezuela. [citado 20 abr 2015] Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AMtZxqb7BooJ:caibco.ucv.ve/caibco/vitae/vit_0011/art_0002/ima_0004/ima_0006.doc+&cd=1&hl=es419&ct=clnk&gl=ve
7. Brazzini A. Cantella R. Cabrera L. Gallardo A. Brazzini M. Verde K. Vertebroplastia percutánea: la mejor opción para fracturas vertebrales. Revista peruana de radiología [Internet]. 2007 [citado 22 abril 2015]; 11(25):43. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/radiologia/v11_n25/pdf/a09v11n25.pdf
8. García M. Construcción de un Prototipo de un sistema de inyección para vertebroplastia percutánea. [internet]. Huajuapán de león, Oaxaca. Universidad tecnológica de la mixteca; 2009 [citado 24 abr 2015]. Disponible en: http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10880.pdf
9. Pérez A. Vertebroplastia y cifoplastia percutánea en tratamiento del dolor raquídeo motivado por fractura vertebral [internet]. Editorial de la universidad de Granada. 2011 [citado 24 abr 2015]. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/19858/1/20083919.pdf>
10. Bontrager K. Lampignano J. Proyecciones Radiológicas con Correlaciones Anatómicas. 7ma edición. España; ELSEVIER: 2010
11. Medline Plus en español [Internet] norte america: Tango; 1997 [actualizada 24 abr 2015; citado 30 abr 2015]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007512.htm>

12. Crespo X. Tovar V. Currell N. Currell J. Atlas Anatomía Humana y Salud Corporal. Bogotá: Zamora Editores; 2008
13. Scoliosis Associated [internet]. Nueva York: Stanley Hoppenfeld; 2005 [actualizado 2015; citado 30 abr 2015]. Disponible en: <http://www.scoliosisassociates.com/subject.php?pn=tumores-vertebrales-012>
14. Arapa J. Correlación Radiológica-Anatomopatológica de lesiones focales de columna vertebral y rendimiento de la biopsia Percutánea en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins-EsSalud. [Internet]. Lima-Perú. 2010 [citado 30 abr 2015]. Disponible en: http://cybertesis.umsm.edu.pe/bitstream/cybertesis2099/1/arapa_gj.pdf
15. RadiologyInfo.org [Internet]. Radiological Society of North America (RSNA). [Actualizada 16 sep 2013; citado 30 abr 2015]. Disponible en: <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=vertebro>
16. Drugs.com [Internet]. 2000 [Actualizada 6 mayo 2015; citado 30 abr 2015]. Disponible en: http://www.drugs.com/cg_esp/vertebroplast%C3%ADa-inpatient-care.html
17. Álvarez L. Pérez A. Vertebroplastia: indicaciones y técnica. Revista española de cirugía ortopédica y traumatología [internet]. 2006 [citado 2 mayo 2015]; 46(2). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-vertebroplastia-indicaciones-tecnica-13031994>
18. Batero D. Torres I. Moscote L. Aproximación técnica e histórica a la vertebroplastia. Rev.cienc. biomed [internet]. 2010 [citado 2 mayo 2015]; 1(1):79-82. Disponible en: <http://www.revistacienciasbiomedicas.com/index.php/revciencbiomed/article/download/38/35>