

GUIA DE TRATAMIENTO DE VERTEBROPLASTIAS

VERTEBROPLASTIA PERCUTÁNEA (Procedimiento normalizado de trabajo).

1.- Consulta o sesión clínica.- Selección de pacientes.- En el caso de sospecha clínica de fractura vertebral por osteoporosis, esta lesión debe ser demostrada mediante radiología simple y siempre mediante Resonancia Magnética de columna, con una secuencia de supresión grasa, realizada, como mucho, 15 antes de acudir a la consulta y que ponga de manifiesto la alteración anatómica y alteración de señal esperadas. Los mejores resultados se obtienen con fracturas por compresión únicas, agudas o subagudas, con una disminución de altura de no más del 50% y con hiperseñal clara en la RM en STIR.

- En caso de no poder realizar una RM, (marcapasos) se debe realizar una gammagrafía ósea, donde debe aparecer el aumento de captación del trazador en la vértebra afectada.
- Si existe alguna duda radiológica de la existencia de líneas de fractura, con posibilidad de fragmentos separados o fractura del muro posterior, se debe realizar una TC de alta resolución y si es posible con reconstrucciones laterales y coronales que pongan de manifiesto esta circunstancia. En este caso es posible que esté más indicada una cifoplastia e incluso una reparación quirúrgica.
- Se obtienen buenos resultados en pacientes con sospecha clínica de fractura vertebral en los que no existe pérdida de altura del cuerpo vertebral pero sí alteración de señal en la RM. En este caso se debe asegurar el nivel exacto de la vértebra lesionada para que pueda ser localizada por radioscopia durante el procedimiento.
- El conocimiento previo de la existencia de un quiste de Kümmell no contraindica el procedimiento, aunque puede cambiar la estrategia del método.
- Solo se podrá obviar la realización de una RM, cuando se tenga evidencia de estudio radiológico normal previo.

Contraindicaciones absolutas.- Sospecha o evidencia de infección vertebral. Lesión medular por compresión.

Contraindicaciones relativas.- Alteración de la coagulación. Broncomeopatía grave que haga imposible el decúbito prono. Fractura vertical con desplazamiento del muro posterior e invasión del canal raquídeo sin lesión medular por compresión.

2.- Consentimiento informado

3.- Estudio prequirúrgico.- Placa de tórax, ECG y bioquímica con tiempos quirúrgicos.

4.- Consulta anestésica.- Posibles alergias a antibióticos, contrastes etc.

5.- Procedimiento.-

- El procedimiento se debe realizar con el enfermo ingresado.
- Protocolo de análisis de dolor, función y estado general de salud. (Anexo A)
- El aparataje radiológico a utilizar debe ser el mejor de que se disponga en cuanto a calidad de radioscopia.
- El traslado de la paciente a la mesa radiológica debe ser muy cuidadoso dada la frecuencia de aparición de fisuras y fracturas costales por un manejo inadecuado.

Lesión dorsal D5-D12 y lumbar 5

- Con el enfermo en decúbito prono y una vía venosa se realiza neuroleptoanalgesia y profilaxis antibiótica. (Un gramo de cefazolina. Si el paciente es alérgico a B-lactámicos se administra un gramo de eritromicina.)
- Limpieza quirúrgica de la piel y cubrimiento con paños estériles.
- Localización radiológica de los pedículos de la vértebra o vértebras a tratar e inyección de anestesia local en la piel y en profundidad hasta la cortical del pedículo.
- La introducción de la aguja hasta el tercio anterior del cuerpo vertebral se debe hacer con pequeños golpes de martillo y con control radioscópico ortogonal lateral y anteroposterior. En vértebras muy acunadas es imposible llegar hasta el tercio anterior.
- El acceso bipedicular tiene ventajas: Relleno más homogéneo del cuerpo vertebral con menos cantidad de cemento por aguja. Menor riesgo de perforación de la cara medial del pedículo.
- La vertebrografía tiene más ventajas que inconvenientes:
 - Ventajas.
 - Visualiza el drenaje venoso de la vértebra y las posibles vías
 - de fuga venosa del cemento.
 - Demuestra la existencia de fracturas de los platillos con fugas
 - de contraste al disco adyacente.
 - Demuestra la existencia de fracturas del muro posterior con
 - fugas de contraste al espacio epidural.
 - Inconvenientes.
 - No se puede realizar en enfermos alérgicos a contrastes yodados.
 - Mancha la vértebra de contraste, sobre todo si existe un quiste de Kümmell y el disco o el espacio epidural.
 - Encarece y alarga el procedimiento.

En caso de realizarla se debe hacer en dos fases: una primera inyección de una pequeña cantidad de contraste y a baja presión para demostrar la esponjosa de la vértebra y otra a más presión para demostrar las fugas peligrosas.

- La inyección del cemento se debe hacer con cualquier instrumento que nos proporcione absoluto control de la inyección y posibilidad de parar esta ante la presencia, en radioscopia, de fuga del cemento fuera del marco vertebral,
- La inyección controlada del cemento se debe monitorizar con visión radioscópica lateral y anteroposterior.
- Ante la presencia de fuga venosa o discal se debe parar la inyección y esperar unos segundos, si continua la fuga detener la inyección e introducir el trocar lentamente y con control radioscópico ya que empujamos entre 0.5 y 1cc de cemento dependiendo del tamaño del espacio muerto de la aguja utilizada. Se puede retirar lentamente la aguja mientras se introduce el trocar, de esta forma disminuimos el aumento de la fuga al rellenar el espacio que ocupaba la aguja.
- Continuar la inyección por el otro pedículo con las mismas precauciones. La inyección del cemento por el segundo pedículo se controla peor, en proyección lateral, por la existencia del cemento ya inyectado, por lo que se puede realizar una proyección oblicua o desenfilada y por supuesto en anteroposterior.
- La inyección de cemento se detiene cuando se ha rellenado al menos el 50% del volumen del cuerpo vertebral o si han existido fugas peligrosas.
- La mejoría clínica, con desaparición del dolor, no está en relación directa con el volumen de cemento inyectado. En ocasiones hemos observado mejorías clínicas espectaculares con escaso volumen de cemento.
- Igualmente en el seguimiento realizado a más de 10 años no hemos comprobado nuevos hundimientos vertebrales incluso en vértebras poco rellenas.
- En el de existencia de un quiste de Kümmell éste normalmente se sitúa debajo del platillo superior y se extiende a ambos lados de la línea media. En este caso se debe abordar el cuerpo vertebral por vía transpedicular bilateral intentando que una de las agujas entre en el quiste, una vez relleno el quiste y si se considera necesario, se hace la punción por el otro pedículo

intentando abordar el cuerpo en su parte inferior con esponjosa “normal” y una vez que el cemento intraquiste esta endurecido, realizar la nueva inyección en la esponjosa.

- Si el periodo de inyección ha sido largo debemos rotar la aguja del primer pedículo para evitar su atrapamiento.
- La extracción de la agujas se debe realizar con leves movimientos de rotación en ambos sentidos y esperando unos segundos después de terminada la inyección.

Post procedimiento.-

- El paciente debe permanecer en cama al menos 4 horas.
- Mantener la vía venosa y administrar una dosis antiálgica moderada durante las próximas 24 horas. (Ketorolaco 1 amp/100cc cada 6h i.v.)
- Realizar antes del alta si es posible una TC de columna sobre el nivel tratado.
- Alta al día siguiente y reincorporación progresiva a su actividad normal.
- Control de su medicación previa por su médico de cabecera, tratamiento de su enfermedad de base y consejos de régimen de vida.
- -Nueva consulta para nuestro seguimiento al mes del procedimiento.

Lesión Lumbar L1-L4

En esta región cabe la posibilidad de realizar una anestesia espinal o epidural dado que el acceso posterolateral es ligeramente más doloroso al atravesar mas tejido antes de llegar a la cortical del ángulo postero-lateral derecho del cuerpo vertebral.

- Con las mismas condiciones de profilaxis y esterilidad y aparataje radiológico que en región dorsal y con el paciente en decúbito lateral derecho, se accede al cuerpo vertebral por una sola punción posterolateral.
- La perforación de la cortical y el ingreso en el cuerpo se deben realizar con golpe de martillo para evitar, con el bamboleo manual, agrandar el agujero de entrada.
- Esta punción nos permite rellenar la vértebra cambiando la situación de la aguja, sin extraerla completamente.
- La extracción final se debe retrasar para evitar reflujos de cemento por el agujero de punción cercano al agujero de conjunción.
- El resto del procedimiento no cambia.

Metástasis osteolíticas y mieloma. Una de las causas frecuentes de FV son las lesiones malignas, que incluyen las metástasis y los plasmocitomas. Por lo general, son pacientes en los que la sospecha de lesión maligna se hace en base a sus antecedentes. En los estudios radiológicos, sin embargo, en algunos casos es difícil distinguir entre una lesión benigna y otra maligna, incluyendo estudios de TC y RM. Sin embargo, el diagnóstico de certeza se consigue únicamente con la realización de una biopsia. Al igual que los pacientes con FV por osteoporosis, en los pacientes con lesiones malignas la manifestación clínica habitual es el **dolor grave de intensidad creciente**. La pauta de tratamiento en estos pacientes se engloba dentro de un trabajo multidisciplinar, en el que se debe valorar, con criterios oncológicos, la necesidad de tratamiento mediante radioterapia, cirugía, vertebroplastia o la combinación de varios procedimientos. La decisión final dependerá de factores como la clínica, las características del tumor, el grado de diseminación de la enfermedad, el estado general de salud y la supervivencia prevista. Las indicaciones de un tratamiento quirúrgico son; dolor que no responde al tratamiento conservador, la deformidad e inestabilidad con la presencia o el riesgo de que se produzca un déficit neurológico. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico en estos pacientes, que en ocasiones tienen una expectativa de vida limitada, está asociado a una recuperación lenta con una morbi-mortalidad elevada. Es por ello por lo que se considera como candidato quirúrgico a pacientes en los que se les estima una supervivencia superior a los 6 meses, lo que supone una dificultad en el manejo del resto de los pacientes. La presencia de una lesión metastásica en estos pacientes puede ser tratada mediante radioterapia, reposo, utilización de corsés o la VP. Por lo general, en aquellos pacientes en los cuales no se observa un colapso vertebral ni déficit neurológico severo esta indicado el tratamiento mediante radioterapia. Así mismo, en pacientes con déficit neurológico leve o dolor secundario a infiltración de partes blandas adyacentes, pero en los

que no se observan signos de inestabilidad, la respuesta al tratamiento mediante radioterapia ha demostrado ser efectiva. Igualmente, en aquellos pacientes con metástasis múltiples, la irradiación del hemicuerpo puede ser efectiva en mejorar las molestias independientemente de la progresión de la enfermedad. Sin embargo, con la radioterapia, los pacientes no empiezan a tener una clara mejoría de su sintomatología hasta pasadas 1 o 2 semanas del tratamiento. Además, la radioterapia no produce un fortalecimiento de la estructura ósea hasta pasados 2-4 meses desde el inicio del tratamiento, lo que aumenta el riesgo del colapso del cuerpo vertebral, con una reagudización de la sintomatología y el riesgo añadido de ocupación del canal neural. En los pacientes en los que desde un principio es aparente un colapso severo del cuerpo vertebral o existen claros signos de inestabilidad, la eficacia de la radioterapia es igualmente limitada. En estos casos, las únicas opciones terapéuticas posibles son el reposo en cama y analgésicos, con la limitación funcional que esto supone. **La vertebroplastia** es una técnica que se ha indicado fundamentalmente en aquellos casos de lesión vertebral que no muestren una buena respuesta al dolor con radioterapia y cuando exista un riesgo de inestabilidad de la columna. Esta técnica se puede utilizar de manera complementaria a la radioterapia, ya que esta no interfiere en las propiedades mecánicas del cemento. La vertebroplastia ha demostrado ser eficaz en la reducción del dolor entre el 75 al 90% de los casos. La presencia de una lesión osteolítica extensa que afecte el muro posterior, no contraindica la realización del procedimiento, siempre y cuando no exista afectación neurológica previa. La mejoría clínica, por lo general se observa durante las primeras 72 horas y se mantiene en el tiempo sin riesgo de que progrese el colapso vertebral. Las principales ventajas que aporta este procedimiento en estos pacientes, por lo general con una expectativa de vida inferior a 6 meses, son; una rápida recuperación de la deambulación sin el apoyo de corsés en aquellos casos en los que se había perdido. Igualmente disminuye los requerimientos de mórnicos y disminuye de forma significativa el tiempo de hospitalización.

Procedimiento.-

Comentaremos únicamente las diferencias significativas con respecto al procedimiento estándar.

- **Abordaje.-** En lesiones dorsales, (D5-D12) puede realizarse punción transpedicular unilateral ya que el cemento suele difundir fácilmente en el interior de la lesión.
- En lesiones dorsales, (D1-D4) el abordaje es transpedicular o posterolateral pero guiado con TC en decúbito prono
- En lesiones cervicales, (C2-C7) el abordaje es anterolateral, guiado con TC en decúbito supino, se debe separar, manualmente el paquete carótido-yugular.
- **Toma biopsia.-** Se puede hacer con aguja fina a través del trocar de punción.
- **Acceso al cuerpo.-** Se puede hacer manualmente, aunque se obtiene mucho mayor control con pequeños golpes de martillo.
- **Inyección del cemento.-** Normalmente la dureza de la lesión es siempre menor que la de un cuerpo osteoporótico, por lo que la inyección el cemento puede hacerse incluso de forma manual con jeringas de 1cc, de cualquier forma, siempre con control absoluto de la inyección.
- Este control puede ser conseguido con monitorización con escopia con TC o con escopia directa con un arco de quirófano en la sala de TC. La morfología del cemento inyectado es irregular pudiendo salir fuera del marco vertebral, cuando existe invasión de partes blandas.
- La inyección de cemento se detiene cuando se observa cemento en el canal raquídeo o cuando se ha rellenado al menos el 50% de la lesión.

Hemangioma vertebral. El hemangioma vertebral es una lesión benigna frecuente que generalmente es asintomático y que se suele diagnosticar como un hallazgo radiológico casual. En algunas ocasiones, sin embargo, se puede tratar de una lesión que produzca dolor de forma constante y con una mala respuesta al tratamiento médico. Así mismo, existen algunos casos de hemangiomas vertebrales que se comportan de una forma localmente muy agresiva, produciendo ocupación del canal neural con compresión de raíces y/o médula. El tratamiento mediante vertebroplastia en pacientes con dolor refractario al tratamiento médico ha demostrado una excelente efectividad con mejoría completa del dolor mas del 90% de los casos. En aquellos casos en los que se encuentra asociada a la lesión una afectación neurológica, es necesaria la descompresión quirúrgica de la zona. La vertebroplastia puede ser utilizada previamente a la descompresión

quirúrgica, ya que el efecto embolizador de la vertebroplastia permite que el procedimiento quirúrgico se realice sin apenas sangrado.

Procedimiento.-

- El abordaje en región dorsal debe ser transpedicular unilateral, eligiendo el pedículo del lado más afecto.
- La vertebrografía es mandatoria.
- La inyección del cemento debe ser muy lenta, dejando que difunda por todo el estroma tumoral y evitando fugas venosas fuera del marco vertebral.

Posibles complicaciones y como evitarlas.-

Solo existen dos complicaciones graves posibles:

- **La embolia pulmonar**
- **La compresión medular**

En ambos casos se trata de fugas de cemento no controladas.

En el caso de la **embolia pulmonar sintomática** se produce cuando un fragmento de cemento emboliza un rama pulmonar importante, vía vena cava o vena ácigos superior. Esta circunstancia ocurre sobre todo cuando se tratan vértebras dorsales.

La incidencia de esta complicación es muy baja en la literatura y siempre se ha producido en procedimientos realizados en quirófano con equipos de escopia de baja calidad e incluso realizados a cielo abierto y sin control radiológico.

La sintomatología es aguda, con insuficiencia respiratoria y dolor local. El diagnóstico radiológico y de localización es fácil, si el fragmento es grande, con una simple radiografía de tórax, si no, se debe realizar una TC de tórax e incluso una gammagrafía pulmonar

Cuando se tratan hemangiomas vertebrales o lesiones malignas la incidencia de pequeñas embolias pulmonares aumenta, aunque suelen ser asintomáticas y se ponen de manifiesto solo si se realiza una gammagrafía pulmonar postprocedimiento.

La compresión medular sintomática es igualmente una complicación muy poco frecuente. Se produce cuando se acumula cemento dentro del canal raquídeo en cualquiera de los tres espacios: epidural, subdural y subaracnoideo.

En el espacio epidural anterior existen dos posibilidades: una en el interior de los plexos venosos, donde es muy frecuente observar cemento cuando se realiza una TC de control después del procedimiento, pero es muy difícil, por la construcción laminar conectada de estos plexos, que se produzca una compresión medular, dado que el cemento difunde hacia arriba y abajo formando una lámina. Y otra en el espacio epidural libre, formándose una masa compresiva anterior. Esta complicación se produce cuando existe una solución de continuidad en el muro posterior. De aquí la importancia de diagnosticar estas fracturas antes del procedimiento. También se produce cuando rellenamos lesiones expansivas con invasión del canal. No está indicada la técnica cuando existe evidencia de esta fractura o una invasión de la lesión de más del 50% del diámetro del canal raquídeo, aunque sea asintomática.

La sintomatología es aguda, a las pocas horas del procedimiento, con paraparesia progresiva con nivel sensitivo claro. El diagnóstico radiológico se hace mediante TC del nivel tratado. Si se realiza RM, se pone de manifiesto la masa de cemento, sin señal y la posible lesión medular por calor. El tratamiento es la descompresión quirúrgica urgente con extracción del cemento y liberación medular. El pronóstico suele ser bueno.

En los espacios subdural o subaracnoideo, se acumula el cemento, solo si se ha producido una inadvertida perforación de la cortical interna del pedículo y la duramadre durante el acceso al cuerpo vertebral en una punción transpedicular oblicua. En este caso el cemento fuga a través de orificio de perforación y se puede acumular en cualquier lugar de la circunferencia perimedular y en el mismo nivel de la vértebra tratada.

La sintomatología depende de la cantidad de cemento acumulado y su localización circunferencial. Puede ser insidiosa y con afectación sensitiva si la localización es posterior, aunque después a parece paraparesia leve. El diagnóstico radiológico se hace de nuevo con TC inmediato en el nivel del procedimiento y el tratamiento es quirúrgico con buenos resultados.

Como hemos visto la causa de aparición de estas complicaciones graves es siempre un defecto de la técnica o un desconocimiento de la situación antes del procedimiento. Un entrenamiento previo, un conocimiento de la anatomía y patología vertebral y sobre todo, un buen equipo radiológico, disminuirán la incidencia de estas complicaciones

Existe una posible complicación menos grave que consiste en la aparición de una radiculalgia a las pocas horas de la intervención. Normalmente se localiza e irradia a partir del nivel tratado. Se produce por un relleno inadvertido de una vena radicular que drena los plexos venosos peridurales. La radiculopatía parece ser por calor. El relleno de estas venas radiculares es muy difícil de observar durante el procedimiento, sobre todo si durante la inyección del cemento no se hacen escopias anteroposteriores sucesivas. En visión lateral el complejo articular posterior nos oculta esta vena pero es visible verla como una pequeña imagen lineal, lateral, extra corporal, en la visión anteroposterior.

El diagnóstico radiológico se realiza con TC y el tratamiento es médico, con corticoides, vía oral, durante una semana.

CIFOPLASTIA (Protocolo normalizado de trabajo)

La cifoplastia es una técnica por la que se intenta tratar, no sólo el dolor provocado por una fractura vertebral por osteoporosis, sino restaurar el plano sagital perdido, producido por el acuñaamiento o compresión del cuerpo vertebral. La técnica consiste en la colocación de un dispositivo de alta presión en el cuerpo vertebral afectado que, al aumentar su tamaño de forma controlada, restaura la altura del cuerpo vertebral, realizándose posteriormente un relleno del espacio producido con cemento. Los resultados obtenidos inicialmente parecen similares a los de la vertebroplastia respecto a la mejora de la situación funcional, con una restitución de la altura del cuerpo vertebral de hasta un 46,8%. Con este procedimiento se consigue corregir 10º de la cifosis regional. Esta mejora de la deformidad se produce principalmente en aquellos casos tratados de forma más precoz, y por ello los autores recomiendan su utilización en fracturas con menos de ocho semanas de evolución. Otra ventaja añadida a esta técnica es la menor incidencia de fugas de cemento a los plexos venosos (6,8%), al realizarse el relleno del cemento sobre una cavidad. Sin embargo se han descrito igualmente algunas complicaciones graves, como la aparición de un hematoma epidural, un caso de compresión medular y un caso de distress respiratorio del adulto.

Indicaciones.-

La técnica se diseñó en el año 1998 para aquellos casos de fractura vertebral, bien sea osteoporótica u osteolítica, que producían un acuñaamiento vertebral anterior y consecuentemente una cifosis local. Debido a las consecuencias desastrosas de esta cifosis, sobre todo en lo que se refiere al aumento de riesgo de nuevas fracturas, se intentó, no sólo fortalecer la vértebra fracturada sino recuperar parte de su altura y deformidad.

- Los mejores resultados estéticos se consiguen en fracturas de no más de 8 semanas de evolución, en pacientes menores de 80 años y en fracturas de vértebras cercanas a la charnela dorso lumbar.
- No obstante se pueden conseguir también buenos resultados en vértebras más evolucionadas y alejadas de esta región.
- Últimamente se ha demostrado que la técnica es muy eficaz en el tratamiento de FV, no necesariamente acuñaadas, pero en la que se demuestran líneas de fractura que llegan a las corticales del cuerpo y dejan fragmentos teóricamente separados, tanto en dirección vertical como transversal.
- La realización de vertebroplastia en estas condiciones, puede producir fugas de cemento, a través de las soluciones de continuidad, hacia el espacio prevertebral, discal y sobre todo epidural anterior.
- La producción controlada de una pequeña cavidad en la vértebra permite compactar los bordes de la fractura y “depositar” el cemento en su interior sin ningún tipo de presión, consiguiéndose sellar la fractura y evitando fugas del cemento.

- La cifoplastia está indicada en aquellas lesiones en las que se demuestra un desplazamiento del muro posterior o una invasión tumoral de la porción anterior del canal raquídeo, en ausencia de lesión neurológica.

En este tipo de lesiones la vertebroplastia tiene muchas limitaciones o está claramente contraindicada.

El mecanismo de acción consiste en el cambio en la distribución de las fuerzas tensionales en el interior del cuerpo vertebral. El objetivo es crear una zona de menor resistencia en el tercio anterior y medio de la vértebra, para que el cemento se deposite preferentemente en esa zona sin ejercer ninguna presión sobre el muro posterior.

- Contraindicaciones absolutas.- Sospecha o evidencia de infección vertebral. Lesión medular por compresión y existencia de una vértebra plana.
- Contraindicaciones relativas.- Alteración de la coagulación. Broncomeumopatía grave que haga imposible el decúbito prono.

Pre procedimiento.-

- Consulta o sesión clínica
- Consentimiento informado
- Estudio prequirúrgico
- Consulta de anestesia
- Test de dolor, función y estado general de salud

Procedimiento.-

- La preparación del paciente es igual que en la vertebroplastia en cuanto a las condiciones de esterilidad y profilaxis antibiótica.
- - La colocación es siempre en decúbito prono, colocando rodillos debajo de las caderas y del esternón para inducir un cierto grado de anticifosis. Siempre en la sala de radiología vascular.
- Al ser una intervención un poco más agresiva por el tamaño de los trócares de punción, se debe realizar con anestesia epidural o intradural en D12 y lumbares y neuroleptoanalgesia o incluso anestesia general en dorsales medias y altas.
- El acceso es transpedicular bilateral en las vértebras dorsales desde D6 a D12 y en las vértebras lumbares. En las vértebras dorsales superiores el acceso es extrapedicular superior y de nuevo bilateral.
- Existen varios mecanismos de producción de la cavidad y levantamiento del platillo todos ellos a alta presión controlada.
- Una vez creadas las cavidades y extraído el mecanismo de alta presión, se deposita el cemento manualmente, sin ejercer ninguna presión y se detiene al rellenarse completamente dichas cavidades.
- Conviene rellenar ambas cavidades poco a poco, cambiando alternativamente de lado y colocando siempre el fiador para que no haya reflujo en el trocar.

Postprocedimiento .-

- Igual que en la vertebroplastia se debe mantener un reposo de unas 6 horas en cama y luego movilizarse con precaución.
- Normalmente los pacientes al alta están todavía un poco doloridos por el procedimiento, por lo que se debe pautar una analgesia moderada durante dos días.
- Se realiza una TC de la zona tratada y se envía al paciente a su médico para seguimiento analgésico recomendando cuidados de columna habituales.
- Seguimiento en consulta al mes del procedimiento.

Complicaciones.-

- La tasa de complicaciones secundarias a la fuga de cemento es mucho más baja que en vertebroplastia.
- Se pueden producir perforaciones de la cortical anterior al colocar las guías de los trócares. La mayoría de ellas sin significado patológico.
- Una técnica correcta y buen control radioscópico evita la mayoría de las complicaciones.

Anexo A

VERTEBROPLASTIA

Nº: _____

Identificación

EDAD: _____

SEXO: H M

FECHA: _____

ETIOLOGÍA.-

- Osteoporosis
- Metástasis
- Hemangioma
- Mieloma
- Otros: _____

PREPROCEDIMIENTO.-

Radiología simple.-

Vértebra afectada: _____

% de aplastamiento: 33% 50% 66%

Resonancia magnética.-

Señal en T1: Hipo Iso Hiper

Señal en T2 Hipo Iso Hiper

Señal en STIR: Hipo Iso Hiper

Muro posterior afectado: Si No

Forma de la vértebra:

- Diábolo
- Acuñaamiento anterior
- Quiste de Kummel

Afectación de partes blandas: Si No

Densitometría Lumbar: _____ Femur. _____

Ganmagrafía ósea _____

PROCEDIMIENTO.-

Vía de abordaje: Transpedicular Posterolateral

Vertebrografía: Grado 1 Grado 2 Grado 3

Volumen de cemento inyectado: _____

Complicaciones: _____

POSTPROCEDIMIENTO.-

TC: Normal

Fugas: Grado 1 Grado 2 Grado 3

SEGUIMIENTO.-

FECHA. _____

Radiología simple.-

Vértebra tratada:

- Nuevo colapso SI
- Nuevo colapso No

Otras vértebras:

Adyacentes:

- Nuevo colapso Si
- Nuevo colapso No

No adyacentes

- Nuevo colapso Si
- Nuevo colapso no

FUNCIÓN Y DOLOR.-

Tiempo de evolución: _____

tres meses	Pre	Post al alta	Post
VAS			
Oswestry	X		
SF-36	X		

TRATAMIENTOS CODAYUVANTES PRE Y POST.-

ANALGESIA: Pre. _____

1 mes postratamiento : _____

FECHA ÚLTIMA REVISIÓN: _____

Grado de satisfacción : Muy Algo Poco Nada

Se volvería a hacer una vertebroplastia:

- Sí seguro
- Posiblemente
- No sé
- Posiblemente no
- No seguro

Grados de vertebrografía y TC posterior

- 1.- Llenado de vena basivertebral y plexo epidural
- 2.- Llenado de venas locorreregionales
- 3.- Llenado del disco intervertebral

ESCALA DE OSWESTRY

Fecha: _____

Puntos: _____

Nombre: _____

Nº de historia: _____

Por favor, lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta que punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una solo aquella respuesta que mas se aproxime a su caso. Aunque usted piense que mas de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque solo aquella que describa MEJOR su problema.

Pregunta 1. Intensidad del dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte, pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

Pregunta 2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar sólo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar sólo, pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo sólo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

Pregunta 3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero si puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Solo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

Pregunta 4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar mas de un kilómetro
- El dolor me impide andar mas de 500 metros
- El dolor me impide andar mas de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

Pregunta 5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

Pregunta 6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

Pregunta 7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando patillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

Pregunta 8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

Pregunta 9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

Pregunta 10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de mas de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al Hospital

**CUESTIONARIO DE SALUD SF-36
VERSIÓN ESPAÑOLA 1.4
(junio de 1999)**

INSTRUCCIONES:

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

MARQUE UNA SOLA RESPUESTA

1. En general, usted diría que su salud es:
 - 1 Excelente
 - 2 Muy buena
 - 3 Buena
 - 4 Regular
 - 5 Mala
2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?
 - 1 Mucho mejor ahora que hace un año
 - 2 Algo mejor ahora que hace un año
 - 2 Más o menos igual que hace un año
 - 4 Algo peor ahora que hace un año
 - 5 Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos intensos**, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?
 - 1 Sí, me limita mucho
 - 2 Sí, me limita un poco
 - 3 No, no me limita nada
4. Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?
 - 1 Sí, me limita mucho
 - 2 Sí, me limita un poco
 - 3 No, no me limita nada
5. Su salud actual, ¿le limita para **coger o llevar la bolsa de la compra**?
 - 1 Sí, me limita mucho
 - 2 Sí, me limita un poco
 - 3 No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para **subir varios pisos** por la escalera?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada
7. Su salud actual, ¿le limita para **subir un solo piso** por la escalera?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada
8. Su salud actual, ¿le limita para **agacharse o arrodillarse**?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada
9. Su salud actual, ¿le limita para caminar **un kilómetro o más**?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada
10. Su salud actual, ¿le limita para caminar **varias manzanas** (varios centenares de metros)?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada
11. Su salud actual, ¿le limita para caminar **una sola manzana** (unos 100 metros)?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada
12. Su salud actual, ¿le limita para **bañarse o vestirse por sí mismo**?
- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- 1 Sí
2 No
14. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?
- 1 Sí
2 No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- 1 Sí
2 No
16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo **dificultad** para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?
- 1 Sí
2 No
17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- 1 Sí
2 No
18. Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- 1 Sí
2 No
19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- 1 Sí
2 No
20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?
- 1 Nada
2 Un poco
3 Regular
4 Bastante
5 Mucho
21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?
- 1 No, ninguno
2 Sí, muy poco
3 Sí, un poco
4 Sí, moderado
5 Sí, mucho
6 Sí, muchísimo
22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?
- 1 Nada
2 Un poco
3 Regular
4 Bastante
5 Mucho

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió agotado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿ con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez
- 5 Nunca

**POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA
CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.**

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

BIBLIOGRAFÍA

Jensen ME, Evan AJ, Mathis JM, Kallmes DF, Cloft HJ, Dion JE. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *Am J Neuroradiol* 1997;18:1897-1904.

Levine SA, Perin LA, Hayes D, Hayes WS. An evidence-based evaluation of percutaneous vertebroplasty. *Manag Care* 2000;9:56-60.

Deramond H, Depriester C, Galibert P, Le Gars D. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. Technique, indications, and results. *Radiol Clin North Am* 1998;36:533-46.

Zoarski GH, Snow P, Olan WJ, Stallmeyer MJB, Dick BW, Hebel R, De Deyne M. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: Quantitative prospective evaluation of long-term outcomes. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:139-48.

Heini PF, Walchli B, Berlemann U. Percutaneous transpedicular vertebroplasty with PMMA: operative technique and early results. A prospective study for the treatment of osteoporotic compression fractures. *Eur Spine J* 2000;9:445-50.

Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Toriyama S, Kawano H, Ohsaka S. Scoring system for the preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine*. 1990;15:1110-3.

Argenson C, Cordonnier D, Enkaoua E, Laredo JD, Onimus M, Resbeut M, Saillant G, Viens P, Vital JM. Place de la chirurgie dans le traitement des métastases du rachis. *Rev Chir Orthop* 1997;83:109S-174S.

Pascal-Moussellard H, Broc G, Pointillart V, Siméon F, Vital JM, Sénégas J. Complications of vertebral metastasis surgery. *Eur Spine J* 1998;7:438-44.

Sundaresan N, Satchev VP, Holland JF, Moore F, Sung M, Paciucci PA, Wu LT, Kelligher K, Hough L. Surgical treatment of spinal cord compression from epidural metastasis. *J Clin Oncol* 1995;13:2330-5.

Bünger C, Laursen M, Hansen ES, Neumann P, Christensen FB, Hoy K, Helming P. A new algorithm for the surgical treatment of spinal metastases. *Current Opinion in Orthopedics* 1999;10:101-5.

Gilbert RW, Kim JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor. *Ann Neurol* 1978;3:40-51.

Tomita T, Galicich JH, Sundaresan N. Radiation therapy for spinal epidural metastasis with complete block. *Acta Radiol* 1983;22:135-43.

Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR. Long-term follow-up of nonoperatively treated thoracolumbar spine fractures. *J Orthop Trauma* 1988;3:152-9.

Kaemmerlen P, Thiesse P, Bouvard H, Biron P, Mornex F, Jonas P. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of metastases. Technique and results. *J Radiol* 1989;70:557-62.

Weill A, Chiras J, Simon JM, Rose M, Sola-Martinez T, Enkaoua E. Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1999;199:241-7.

Murray JA, Ruels MC, Lindberg R. Irradiation of polymethylmethacrylate. *J Bone Joint Surg (Am)* 1974;56:311-2.

Cotten A, Dewatre F, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: Effects of percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996;200:525-30.

- Martin JB, Jean B, Sugiu K, et al. Vertebroplasty: Clinical experience and follow-up results. *Bone* 1999;25:11S-15S.
- Álvarez L, Pérez-Higuera A, Quiñones D, Calvo E, Rossi RE. Vertebroplasty in the treatment of vertebral tumors. Postprocedural outcome and quality of life. *Eur Spine J* 2003;12:356-360.
- Mohan V, Gupta SK, Tuli SM, Sanyal B. Symptomatic vertebral hemangiomas. *Clin Radiol* 1980;31:575-9.
- Gangi A, Kastler BA, Dietemann JJ. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *Am J Neuroradiol* 1994;15:83-86.
- Nicola N, Lins E. Vertebral hemangioma: retrograde embolization-stabilization with methyl methacrylate. *Surg Neurol* 1987;27:481-6.
- Álvarez L, Pérez-Higuera A, Rossi RE, Calvo E. Vertebroplasty in the treatment of vertebral tumors. *Eur Spine J* 2001;10:68S.
- Cotten A, Deramond H, Cortet B, et al. Preoperative percutaneous injection of methyl methacrylate and N-butyl cyanoacrylate intervertebral hemangiomas. *Am J Neuroradiol* 1996;17:137-42.
- Dufresne AC, Brunet E, Sola-Martinez MT, Rose M, Chiras J. Percutaneous vertebroplasty of the cervico-thoracic junction using an anterior route. Technique and results. Report of nine cases. *J Neuroradiol* 1998;25:123-8.
- Guelbenzu S, Gomez J, Garcia-Asensio S, Barrena R, Ferrandez D. Preoperative percutaneous vertebroplasty in hemangioma compression. *Rev Neurol* 1999;28:397-400.
- Trystram D, Aymard A, Godon Hardy S, Cioloca C, Fredy D, Meder J. Preoperative devascularization of a vertebral metastasis with a spinal artery at the same level. *J Radiol* 2000;81:250-3.
- Grados F, Depriester C, Cayrolle G, Hardy N, Deramond H, Fardellone P. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology (Oxford)* 2000;39:1410-4.
- Pérez-Higuera A, Álvarez L, Rossi RE, Quiñones D, Al-Assir I. Percutaneous vertebroplasty: Long-term clinical and radiological outcome. *Neuroradiology* 2002;44:250-9.
- Cortet B, Cotten A, Boutry N, Flipo RM, Duquesnoy B, Chastanet P, Delcambre B. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: An open prospective study. *J Rheumatol* 1999;26:2222-8.
- Chiras J, Depriester C, Weill A, Sola-Martinez MT, Deramond H. Percutaneous vertebral surgery: techniques and indications. *J Neuroradiol* 1997;24:45-59.
- Mathis JM, Petri M, Naff N. Percutaneous vertebroplasty treatment of steroid induced osteoporotic compression fractures. *Arthritis Rheum* 1998;41:171-5.
- Cotten A, Boutry N, Cortet B, Assaker R, Demondion X, Leblond D, Chastanet P, Duquesnoy B, Deramond H. Percutaneous vertebroplasty: state of the art. *Radiographics*. 1998;18:311-20.
- Diamond TH, Champion B, Clark WA. Management of acute osteoporotic vertebral fractures: a nonrandomized trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy. *Am J Med*. 2003;114:257-65.
- Cyteval C, Sarrabere MP, Roux JO, Thomas E, Jorgensen C, Blotman F, Sany J, Taourel P. Acute osteoporotic vertebral collapse: open study on percutaneous injection of acrylic surgical cement in 20 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173:1685-90.

Evans AJ, Jensen ME, Kip KE, DeNardo AJ, Lawler GJ, Negin GA, Remley KB, Boutin SM, Dunnagan SA. Vertebral compression fractures: pain reduction and improvement in functional motility after percutaneous polymethylmetacrylate vertebroplasty restropective report of 245 cases. Radiology 2003;226:366-72.

Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, Albuquerque FC, Lavine SD, Teitelbaum GP. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. Neurosurgery 2001;49:1105-14.

Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. Spine 2000;25:923-8.

Wehrli FW, Ford JC, Haddad JG. Osteoporosis: clinical assessment with quantitative MR imaging in diagnosis. Radiology 1995;196:631-41.

Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, Heck DV, Murphy KJ. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutives procedures. AJNR Am J Neuroradiol. 2002;23:913-7.

Belkoff SM, Mathis JM, Erbe EM, Fenton DC. Biomechanical evaluation of a new bone cement for use in vertebroplasty. : Spine 2000; 25:1061-4.

Dean JR, Ison KT, Gishen P. The strengthening effect of percutaneous vertebroplasty. Clin Radiol 2000;55:471-6.

Liebschner MAK, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty. Spine 2001;26:1547-54.

Gangi A, Dietemann JL, Mortazavi R, Pflieger D, Kauff C, Roy C. CT-guided interventional procedures for pain management in the lumbosacral spine. Radiographics. 1998;18:621-33.

Kaemmerlen P, Thiesse P, Jonas P, Berard CL, Duquesnel J, Bascoulergue Y, Lapras C. Percutaneous injection of orthopedic cement in metastatic vertebral lesions. N Engl J Med. 1989;321:121.

Gangi A, Guth S, Imbert JP, Marin H, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty: indications, technique, and results. Radiographics. 2003;23:e10.

Hodler J, Peck D, Gilula LA. Midterm outcome after vertebroplasty: predictive value of technical and patient-related factors. Radiology. 2003;227:662-8.

Wang GJ, Wilson CS, Hubbard SL, Sweet DE, Reger SI, Stamp WG. Safety of anterior cement fixation in the cervical spine: In vivo study of dog spine. South Med J 1984;77:178-9.

Deramond H, Wright NT, Belkoff SM. Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty. Bone 1999;25:17S-25S.

Cotten A, Boutry N, Cortet B, et al. Percutaneous vertebroplasty: State of the art. Radiographics 1998;18:311-20.

Wenger M, Markwalder TM. Surgically controlled, transpedicular methyl methacrylate vertebroplasty with fluoroscopic guidance. Acta Neurochir (Wien) 1999;141:625-31.

Lee BJ, Lee SR, Yoo TY. Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: a case report. Spine. 2002;27:E419-22.

Tsai TT, Chen WJ, Lai J, Chen LH, Niu CC, Fu TS, Wong CB. Polymethylmethacrylate cement dislodgment following percutaneous vertebroplasty: a case report. Spine. 2003;28:E457-60.

Aebli N, Krebs J, Schwenke D, Davis G, Theis JC. Pressurization of vertebral bodies during vertebroplasty causes cardiovascular complications: an experimental study in sheep. *Spine*. 2003;28:1513-9.

Padovani B, Kasriel O, Brunner P, Peretti-Viton P. Pulmonary embolism caused by acrylic cement: A rare complication of percutaneous vertebroplasty. *Am J Neuroradiol* 1999;20:375-7.

Jang JS, Lee SH, Jung SK. Pulmonary embolism of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty: a report of three cases. *Spine*. 2002;27:E416-8.

Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt M. Initial outcome and efficacy of kyphoplasty in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001;26:1631-38.

Coumans JV, Reinhardt MK, Lieberman IH. Kyphoplasty for vertebral compression fractures: 1-year clinical outcomes from a prospective study. *J Neurosurg*. 2003;99:44S-50S.

Lane JM, Girardi F, Parvaianen H, Cammisa FP Jr. Preliminary outcomes of the first 226 consecutive kyphoplasties for the fixation of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Osteoporosis Int* 2000;11:206S.

Belkoff SM, Mathis JM, Jasper LE, Deramond H. An ex vivo biomechanical evaluation of a hidroxyapatite cement for use with vertebroplasty. *Spine* 2001;26:1542-6.

Bo B, Laith MJ, Frederick JK, Spivak JM. The use of an injectable, biodegradable Calcium Phosphate substitute for the prophylactic augmentation of osteoporotic vertebrae and the management of vertebral compression fractures. *Spine* 1999;24:1521-6.

Tomita S, Kin A, Yazu M, Abe M. Biomechanical evaluation of kyphoplasty and vertebroplasty with calcium phosphate cement in a simulated osteoporotic compression fracture. *J Orthop Sci*. 2003;8:192-7.

Hillmeier J, Meeder PJ, Noeldge G, Kock HJ, Da Fonseca K, Kasperk HC. Augmentation of vertebral body fractures using a novel calcium phosphate cement following ballon kyphoplasty. *Orthopäde* 2004;33:31-39.

Chou LH, Knight RQ. Idiopathic avascular necrosis of a vertebral body. Case report and literature review. *Spine*. 1997;22:1928-32.

Álvarez L, Alcaraz M, Pérez-Higuera A, de Miguel I, Granizo JJ, Marsinyach I, Rossi RE, Quiñones D, Izquierdo E. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: Quantitative prospective evaluation compared with a control group. *Eur Spine J* 2003;12:2S.

Álvarez L, Alcaraz M, Pérez-Higuera A, de Miguel I, Granizo JJ, Izquierdo E. Percutaneous vertebroplasty. Functional improvement in patients with osteoporotic compression fractures. *Spinal J* 2003;3:134S.

Alcaraz Mexia M. Vertebroplastia en las fracturas vertebrales por osteoporosis (tesis doctoral), Madrid Universidad Complutense de Madrid, 2003.

Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, Westesson PL. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004;25:175-80.

Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, Heck DV, Murphy KJ. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutive procedures. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2002;23:913-7.

Álvarez L, de Miguel I, Pérez-Higuera A, Rossi RE, Quiñones D. Pulmonary embolismo of PMMA alter percutaneous vertebroplasty. *Eur Spine J* 2003;12:60S.

Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, Pfeifer BA, Pazianos AG, Choi IS. Occurrences of new vertebral body fracture alter percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology* 2003;226:119-24.

Polikeit A, Nolte LP, Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit: finite-element analysis. *Spine*. 2003;28:991-6.

Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL .Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994;15:83-6.

Wenger M, Markwalder TM. Surgically controlled, transpedicular methyl methacrylate vertebroplasty with fluoroscopic guidance. *Acta Neurochir (Wien)* 1999;141:625-31.

Peters KR, Guiot BH, Martin PA, Fessler RG. Vertebroplasty for Osteoporotic Compression Fractures: Current Practice and Evolving Techniques. *Neurosurgery* 2002;51:96S-103S.

Katz JN, Stucki G, Lipson SJ, Fossel AH, Grobber LJ, Weinstein JN. Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999;24:2229-33.

Fengyu Zheng; Harvinder S. Sandhu; Frank P. Cammisa Jr.; Federico P. Girardi; Safdar N. Khan. Predictors of Functional Outcome in Elderly Patients Undergoing Posterior Lumbar Spine Surgery. *J Spinal Disord* 2001;14:518-21.

Jang JS, Kim DY, Lee SH. Efficacy of percutaneous vertebroplasty in the treatment of intravertebral pseudarthrosis associated with noninfected avascular necrosis of the vertebral body. *Spine*. 2003;28:1588-92.

Peh WC, Gelbart MS, Gilula LA, Peck DD. Percutaneous vertebroplasty: treatment of painful vertebral compression fractures with intraosseous vacuum phenomena. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;180:14117.