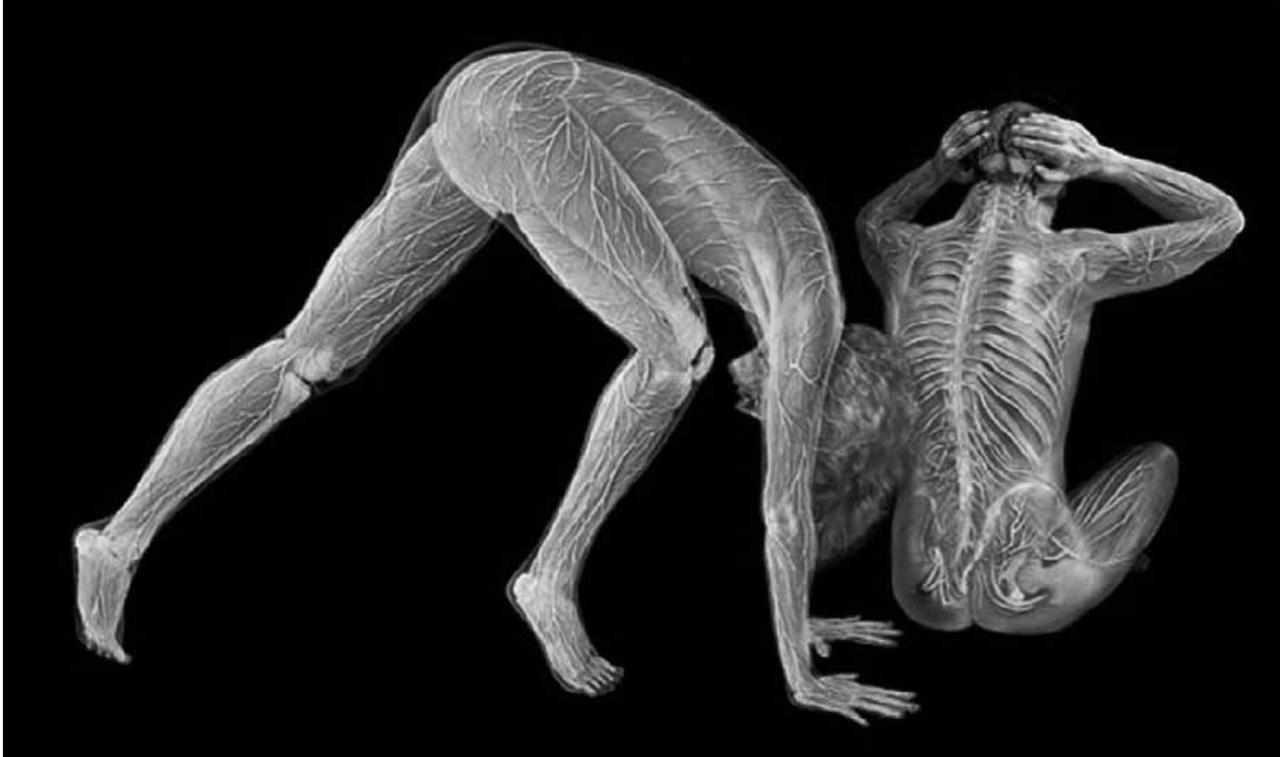


# ARTÍCULOS ORIGINALES

## Espondilolisis-Enfermería radiológica.

Jordi Fernández López, D.U.E. Medicina Nuclear.  
Diagnosís Médica-Cruz Blanca. Barcelona.



### Resumen

Aunque el papel de la Medicina Nuclear está consolidado, la incorporación de nuevos radiotrazadores y avances en los equipamientos, nos obliga, como enfermeros, a una formación continuada sobre las aplicaciones clínicas en las exploraciones isotópicas.

En la primera parte de este documento se exponen las características de una de las patologías óseas de la columna lumbar, la espondilolisis.

En la segunda parte se detallan los procedimientos más comunes en Medicina Nuclear para el diagnóstico de ésta.

Recibido: 3/3/07  
Aceptado: 19/04/07

### Introducción

El notable incremento durante las últimas décadas en las actividades deportivas, tanto en el ámbito recreativo

### Summary

*Although the role of Nuclear Medicine is well consolidated, the addition of new radiotracers and advances of equipments, makes it necessary, like nurses, a continued formation above clinical applications in isotopic explorations.*

*The characteristics of one of the bony pathologies at lumbar level are exposed; espondylolysis are presently in the first part.*

*In the second part are usual proceedings in Nuclear Medicine to diagnosticate it.*

como en alta competición, ha determinado un aumento de diversas afecciones en el aparato locomotor. De éstas, el dolor lumbar es el hecho músculo-esquelético más común en el deportista, en ocasiones provocado por



fracturas de estrés, cuya frecuencia oscila entre el 3 y 5 % de entre las lesiones por sobre-esfuerzo en el deporte. En este porcentaje se incluyen la espondilolisis, causa frecuente de lesiones crónicas del raquis.

Se evidencia una relación directa entre la reiteración de gestos deportivos y la aparición de una afección, de modo que se puede intuir que ciertos deportes son susceptibles de generar estas lesiones.

### DEFINICIÓN:

La espondilolisis se define como un defecto en la pars interarticularis del arco vertebral, que deriva en una fractura. La localización más frecuente es en la articulación lumbosacra (L5-S1), en la quinta vértebra lumbar, seguida de la cuarta vértebra lumbar y, rara vez, en otras localizaciones.

El porcentaje de afectación suele ser de un 71-95% en L5 y entre un 5-15% en L4. El efecto de la lateralidad en la espondilolisis depende de la simetría-asimetría de los movimientos en el deporte practicado. El 78 % de los casos es bilateral (deporte de movimientos simétricos) y el 22 % restante es unilateral (deporte de movimiento asimétrico).

La espondilolisis es una de las causas más comunes de la lumbalgia entre los deportistas, por la vulnerabilidad anatómica de la pars interarticularis de la quinta vértebra lumbar es donde se localizan las mayores cargas en los movimientos de flexo-extensión y rotación raquídea. No parece ser congénita ya que en recién nacidos nunca se encuentra, aunque el trastorno de la osificación del arco vertebral parece estar influenciado por factores genéticos o hereditarios.

A diferencia de otras fracturas por fatiga, no acostumbra a producirse la consolidación ósea, salvo en casos de excepción en los que se desarrolla un istmo alargado.

Su mayor incidencia se encuentra en adolescentes jóvenes. Puesto que en estas edades el arco vertebral no está completamente osificado, es posible que la lesión espinal aparezca ante la participación en actividades deportivas muy exigentes para el raquis



Fig 1, 2. corte axial y sagital de una vértebra

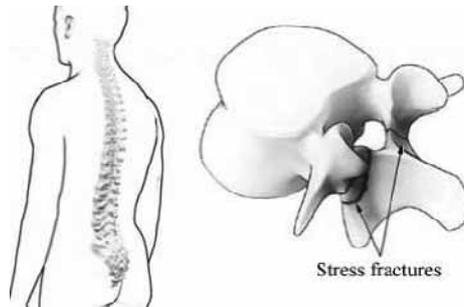


Fig.3 Esquema de la espondilolisis

Ejemplos de situaciones en las que se puede producir una espondilolisis



fig.4 carga continuada



Fig. 5 flexión-extensión forzada



fig.6 rotación continuada.

La espondilolisis aparece en deportistas que efectúan movimientos repetidos de flexo-extensión raquídea, con adopción repetida y reiterada de posiciones de hiperlordosis.

### SINTOMATOLOGÍA:

- Lumbalgia: es más frecuente en adolescentes que participan en deportes que integran movimientos repetitivos del raquis, aunque un gran número de sujetos son

asintomáticos y se les descubre la lesión por casualidad.

- Contractura muscular: refleja, de la región paralumbar, que hace persistir el dolor incluso en reposo.

- Síndrome radicular: a veces es descrito junto a lumbalgia localizada con irradiación glútea e incluso a las extremidades inferiores, lo que sugiere una patología adicional.

- Los síntomas empeoran al realizar una actividad física repetitiva y vigorosa, cediendo en reposo o con la limitación de la actividad. El dolor se pone especialmente de manifiesto al realizar una hiperextensión lumbar o extensión y rotación espinal.

- En el examen físico se detecta una postura hiperlordótica acompañada de un acortamiento de los músculos isquiosurales. El aumento de lordosis lumbar facilita lesiones en los discos intervertebrales y en la pars interarticularis. Esta hiperlordosis aumentaría la sobrecarga del istmo y cizallaría el mismo, al quedar aprisionado por las apófisis articulares, pudiendo producir su ruptura. El istmo se rompería al igual que se rompe un grueso alambre, al que con unas tenazas se mueve repetidamente en direcciones opuestas-

#### DIAGNÓSTICO:

La visualización radiográfica de la lesión en la pars es claramente esencial en el diagnóstico de la espondilolisis y con la aparición de nuevas técnicas de imagen, se viene usando además la tomografía computerizada (TC) y/o la resonancia magnética (RM). La TC es útil para valorar si la lesión es unilateral o bilateral.

Para llegar al diagnóstico en el estadio pre-radiológico es necesaria la realización de una gammagrafía con cortes tomográficos (SPECT-Single Photon Emisión Computed Tomography). La radiografía por sí sola es un dato a utilizar con cautela ya que, con las nuevas técnicas de imagen que se han desarrollado, se han identificado casos de espondilolisis que no se evidenciaban en las radiografías. En las radiografías oblicuas se encuentra muchas veces el denominado "perro decapitado" o "Scottie dog", que confirma el diagnóstico, siendo necesarias proyecciones oblicuas y laterales para poder confirmar o excluir la presencia de espondilolistesis.

La espondilolisis unilateral es difícil de observar, por lo que hacen falta proyecciones especiales. Su diagnóstico no es fácil en los primeros estadios, en los que la radiología no muestra signos precisos, si bien sí lo hace cuan-

do ya se produce la fractura.

La visualización del defecto en la pars mediante técnicas radiográficas es difícil y con frecuencia requiere múltiples proyecciones del raquis lumbosacro (antero-posterior, lateral y lateral oblicua). Solo un 20% de los defectos en la pars son identificados mediante radiografías oblicuas.

Una prueba sencilla encontrada en la literatura es la realización de la maniobra de hiperextensión de una pierna en posición de bipedestación y extensión lumbar, de modo que se refiere, ante lesiones unilaterales, dolor en el lado contrario al de la pierna apoyada.

Ante cualquier atleta menor de 20 años de edad, que participe en un deporte en el que la hiperextensión forme parte de su gesto técnico y refiera la posibilidad de sufrir una espondilolisis, deberán efectuarse radiografías incluyendo proyecciones oblicuas, así como también gammagrafía ósea.



Fig. 7 Rx lateral L5 con imagen de espondilolisis



Fig. 8 Imagen axial de L5 con espondilolisis izquierda

#### UTILIDAD DE LA GAMMAGRAFÍA ÓSEA:

##### DEFINICIÓN:

La Gammagrafía Ósea consiste en la obtención de imágenes del esqueleto tras la fijación en éste de un radio-trazador. Es una exploración metabólico-funcional del tejido óseo ampliamente utilizada tanto en el diagnóstico como en la monitorización del tratamiento de la

espondilolisis lumbar. Su gran sensibilidad le permite poner de manifiesto alteraciones óseas en fases precoces.

Las imágenes pueden ser planares y/o tomográficas (SPECT): con el primer procedimiento se obtienen imágenes bidimensionales y con el segundo tridimensionales.

#### OBJETIVO:

Poner de manifiesto lesiones óseas (en este caso a nivel vertebral lumbar), para realizar un diagnóstico y sobre todo, para poder valorar la actividad de la lesión. Del resultado de esta prueba dependerá el tratamiento a seguir.

#### RADIOTRAZADORES USADOS:

. Tc <sup>99m</sup> -HDP, Tc <sup>99m</sup> -DPD, Tc <sup>99m</sup> - MDP: Usado indistintamente.

. Características :

- Aclarado sanguíneo rápido.
- Fijación ósea elevada (55 % a las 2-3 h.)
- Corto periodo de semidesintegración (6h.), con baja radiación para el paciente y para el personal.
- Emisión monoenergética de rayos gamma (140 Kev).

#### ADQUISICIONES:

La gammacámara puede ser de 1 ó 2 cabezales, que permita realizar rastreo corporal total y SPECT.

Las imágenes se obtienen en diferentes tiempos tras la inyección de radiotrazador, reflejando las diferentes fases de la distribución corporal del mismo:

- Planar: Imagen obtenida bidimensionalmente.
- Fase tisular o precoz:
  - Estática-Localizada: imagen obtenida de la región anatómica a explorar entre el minuto y los 5 minutos tras la inyección del radiotrazador. Realizada con una matriz de 256x256 píxeles y una duración de 60 segundos.
  - Rastreo corporal total: imagen obtenida de todo el cuerpo entre el minuto y los 5 minutos tras la inyección del radiotrazador. Realizada con una matriz de 1024x256 píxeles con una longitud de la altura del paciente en centímetros y una velocidad aproximada de 40 cm/min.
- Fase ósea tardía:
  - Estática-Localizada: imagen obtenida de la región anatómica a explorar entre las 2 y las 4 horas tras la inyección del radiotrazador. Realizada con una matriz de 256x256 píxeles y una duración de 300 segundos.
  - Rastreo corporal total: imagen obtenida de todo el esqueleto entre las 2 y las 4 horas tras la inyección del radiotrazador. Realizada con una matriz de 1024x256 píxeles con una longitud de la altura del paciente en centímetros y una velocidad aproximada de 15 cm/min.



Fig. 9 ejemplo de fase tisular de rastreo corporal con imagen de hipercaptación lumbar baja Dcha.



Fig 10. rastreo tardío con imagen de hipercaptación en L5.



Fig 11. imagen estatica tardia donde se observa lesión focal en L5

#### SPECT:

- Imágenes bidimensionales que tras un procesado informático, se reconstruyen en formato tridimensional para poder realizar los cortes tomográficos.
- Obtenidas sobre la región anatómica a entre las 2 y las 4 horas tras la inyección del radiotrazador.
- Realizadas con una matriz de 128x128 píxeles, con 180° de giro por cabezal, con 64 adquisiciones, con 6° de giro y 30 segundos por cada una.

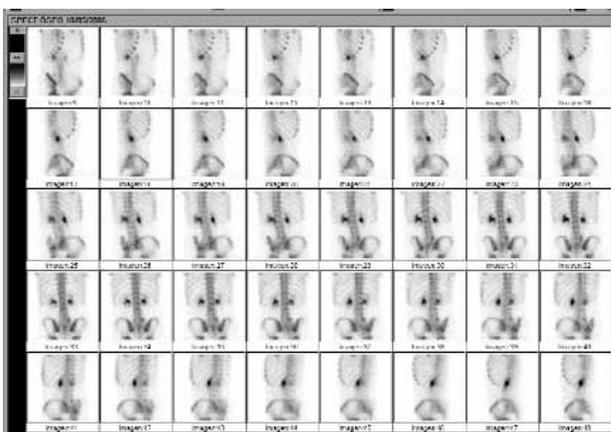


fig.12 imágenes de adquisición tipo SPECT sin procesar.

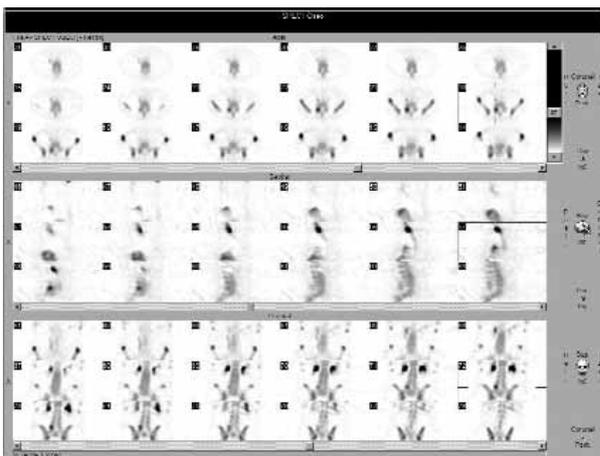


fig.13 SPECT procesado y mostrando los cortes tomográficos, pone de manifiesto una lesión focal en el pedículo Dcho de L5 con el diagnóstico de espondilolisis.

#### ORGANIGRAMA DE EJECUCIÓN:

- Recibir al paciente en el centro de exploraciones.
- Explicar la prueba de manera que lo pueda entender. Si el paciente es menor de edad se explicará también a sus tutores (normalmente padres pero a veces al ser deportistas de élite los tutela el entrenador físico)
- Inyectar en radiotrazador por vía endovenosa.
- Adquirir fase tisular o precoz.
- Esperar entre 2 y 4 horas (nunca antes de las 2 h)
- Realizar rastreo corporal total.
- Adquirir fase tardía.
- Realizar SPECT.
- Indicar el momento de recogida del resultado.
- Despedir al paciente del departamento.

#### INTERPRETACIÓN DE LA GAMMAGRAFÍA:

Es de suma importancia que ante un paciente con lumbalgia y con los factores anteriormente descritos se le realicen pruebas complementarias (Rx, TC, RM), pero especialmente la Gammagrafía Ósea, ya que éste método de diagnóstico es capaz de detectar lesiones de manera precoz.

Con las imágenes obtenidas en la fase precoz se podrá objetivar como se distribuye el trazador por la zona a estudiar, poniendo de manifiesto si existen alteraciones en la distribución tisular y/o componente inflamatorio tisular asociado. Serán indicativas del tiempo de evolución de la lesión ( si es positiva traduce poco tiempo de evolución) y también la severidad (a mayor positividad de la lesión mayor severidad).

Una vez realizado el rastreo corporal total y la adquisición localizada se podrá valorar la repercusión ósea de la lesión, la situación de la vértebra - vértebras afectadas, si existen otras lesiones, asociadas a ésta o no, y la intensidad de la misma.

Una vez realizado el SPECT y obtenidas las imágenes tridimensionales se realizan cortes tomográficos típicos siguiendo los ejes cartesianos X, Y y Z, axial, sagital y coronal. Con ello se pondrá de manifiesto la posición exacta y la extensión de la lesión en el cuerpo vertebral afectado.

Al terminar toda la exploración se podrá determinar si la lesión es vascularmente activa (aparece componente inflamatorio y es una lesión reciente) y si aparece repercusión ósea (que vértebra está afectada y su extensión). El control evolutivo irá encaminado a detectar la desaparición del componente inflamatorio y la disminución de la captación ósea. De estas dos entidades (repercusión vascular y repercusión ósea) dependerá el tratamiento traumatológico a seguir.

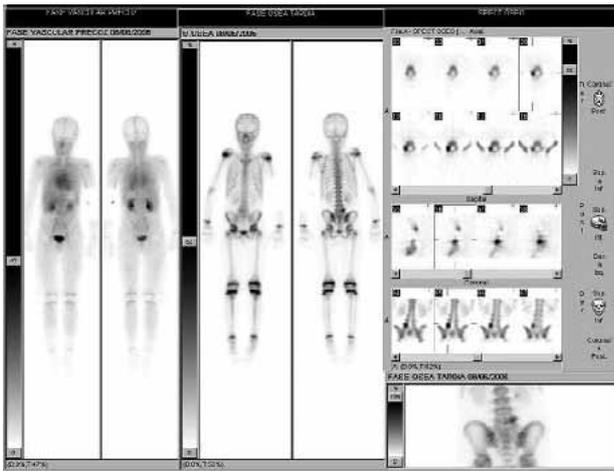


fig14. Gammagrafía ósea de un varón de 8 años jugador de baloncesto con lumbalgia poco invalidante de 3 semanas de evolución tras un partido. En la fase tisular se observa un aumento de la distribución tisular del radiotrazador en la región lumbar baja derecha. En la fase ósea se aprecia tanto en el rastreo como en la imagen localizada una lesión en la porción lateral derecha de L5 y las imágenes obtenidas mediante SPECT localizan dicha lesión en el pedículo.

El diagnóstico correcto se realizaría con Rx (frente, perfil, y oblicua), TC o RM y Gammagrafía ósea con SPECT. Una vez diagnosticado se deben realizar controles evolutivos de las alteraciones y lo indicado sería Rx y Gammagrafía Ósea-SPECT.

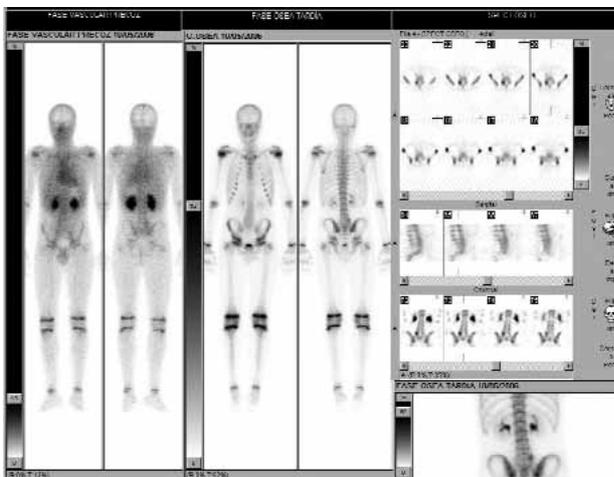


fig 15. Gammagrafía ósea de un varón de 14 años tenista con lumbalgia leve de 2 meses de evolución tras entrenamientos severos. En la fase tisular se observa un aumento de la distribución tisular del radiotrazador en la región lumbar baja derecha. En la fase ósea se aprecia tanto en el rastreo como en la imagen localizada una lesión en la porción lateral derecha de L5 y las imágenes obtenidas mediante SPECT localizan dicha lesión en el pedículo.

## TRATAMIENTO:

La mayoría de los pacientes con espondilolisis sintomática mejoran con tratamiento conservador, sobre todo en una fase temprana de la lesión, cuando el defecto es aún unilateral. Ante todo, es necesario evitar aquellas actividades que provoquen dolor, como la hiperextensión raquídea. En general, deberán favorecerse los ejercicios de flexión controlada del tronco, limitando los de extensión.

En caso de persistir dolor con el tratamiento conservador, y con el fin de estabilizar el raquis, se debería considerar una inmovilización y restricción de 6 a 12 semanas más.

Se recomendará el reposo hasta que se resuelvan los síntomas, no levantar pesos, evitar movimientos extremos del raquis lumbar, pudiendo hacer ejercicio físico con precaución siempre que no haya síntomas de radiculopatía.

Se procederá a la potenciación de la musculatura abdominal, estiramiento sistemático de la musculatura isquiosural, neuro-estimulación transcutánea e incluso infiltraciones locales de corticoides si procediera. El fortalecimiento de la musculatura abdominal permitirá una mayor estabilización del raquis durante los movimientos deportivos. Un programa de fortalecimiento de los músculos abdominales junto a la coactivación de la musculatura paravertebral lumbar es más efectivo que otros tratamientos conservadores en personas con sintomatología crónica de espondilolisis.

Con el objetivo de desarrollar adecuadamente la musculatura abdominal es necesario utilizar movimientos y adoptar posturas que inhiban la actividad de los flexores coxofemorales. El ejercicio denominado encorvamiento, es una elección adecuada porque en él no se flexiona activamente la articulación coxofemoral. Durante el encorvamiento, los músculos abdominales actúan como agonistas primarios del movimiento, requiriendo menos participación de los flexores de la cadera y reduciendo los efectos negativos sobre el raquis lumbar al compararlo con el ejercicio de incorporación.

El tratamiento quirúrgico de fusión posterolateral quirúrgica con y sin fijación transpedicular en adultos con espondilolisis ístmica es más efectivo para reducir dolor e inestabilidad que un programa unilateral de ejercicio físico. Valorando el dolor antes del tratamiento y hasta 2 años después, se encuentran diferencias significativas a favor del tratamiento quirúrgico, tanto al año como a los años.



Fig.16 Imagen de osteosíntesis vertebral para espondilolisis.

#### **PAPEL DE ENFERMERÍA EN LA GAMMAGRAFÍA ÓSEA:**

Durante toda la realización de la exploración enfermería está con el paciente y por eso debe mantener todos los cuidados y sus necesidades por ello enfermería tiene un papel relevante.

Actuaciones de enfermería:

1º Ser conscientes de que los pacientes pueden estar diagnosticados de algún tipo lesión medular y /o lesiones inestables vertebrales siendo pacientes de riesgo. Se debe estar preparado en la clínica traumatológica vertebral y neurológica. Para conocer mejor al paciente ayudará una buena anamnesis, que consistirá en:

- Edad y fecha de nacimiento.
- Deporte o Trabajo que realiza.
- Consentimiento informado en caso de mayor de edad y si no fuera mayor de edad consentimiento del tutor.
- Copia de la petición médica.
- Si existe sospecha de embarazo y si se conoce la fecha de la última menstruación.
- Causa de la lesión.
- Localización del dolor y limitaciones físicas..
- Tiempo de evolución de la lesión.
- Tratamiento seguido.
- Antecedentes patológicos.
- Aportación de pruebas complementarias. (Rx, RM y/o TC).
- Estado de salud actual y protocolo a seguir (en caso de estar ingresado en un hospital).
- Medio de transporte con el que accede al centro: ambulatorio, ambulancia (empresa).

2º Explicar de manera clara los pasos de la exploración e indicar los tiempos aproximados:

- Venopunción y Fase precoz: 10 minutos.
- Tiempo de espera: 2 a 4 horas.
- Detección tardía: 50 minutos.

3º Canalizar un acceso venoso estable, ya que se ha de inyectar el radiotrazador por él y evitando que se extravase (sin un buen acceso no hay prueba).

4º Manipular y administrar con precisión el radiotrazador, con las medidas de radioprotección adecuadas, sin olvidar que estamos trabajando con personas (la mayoría menores de edad) y con sustancias radiactivas.

5º Colocar al paciente correctamente en la gammacámara y su inmovilidad (sin apnea), son fundamentales para la correcta realización de la exploración. Es importante hacer hincapié.

- Fase vascular precoz: decúbito supino.
- Fase ósea tardía: decubito supino y en hiperextensión lumbar.

6º Conocer la farmacocinética de los radiotrazadores y sus vías de eliminación. En el caso de <sup>99m</sup>Tc-HDP la eliminación es por vía renal, por tanto se ha de estimular al paciente a aumentar la ingesta hídrica (siempre que la situación clínica del paciente lo permita y no exista contraorden médica) y ha realizar micciones frecuentes.

7º Dominar perfectamente los programas informáticos de las diferentes gammacámaras para la adquisición, procesado, presentación de la exploración y grabación en archivo.

8º Al finalizar la exploración se indicará al paciente cuando estará el resultado de la misma.



Fig. 17. Instrumentación básica para venopunción

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Resnick D. y cols. Huesos y articulaciones en imagen. Ed. Marban 1998. Pags. 82, 364,365,729 a 732.
- Murnay I.P.C., Ell P.J. Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment. Ed. Churchill Livingstone 1995. Pag 1020 vol.2
- Carrió I., González P. Medicina Nuclear Aplicaciones Clínicas. Ed, Marson 2003. Pag 374.
- Greenfield G.B., Cooper S.J. Manual de posiciones radiológicas. Ed. Jims 1º edición 1975.Pág 215 a 222.
- Ramos J.C. Elementos de traumatología y ortopedia. Ed ECTA 3º edición 1970. Pág 540.
- Logan J. Espondilolisis low-risk fractures. Ed American Journal of Sports Medicine. 2001.