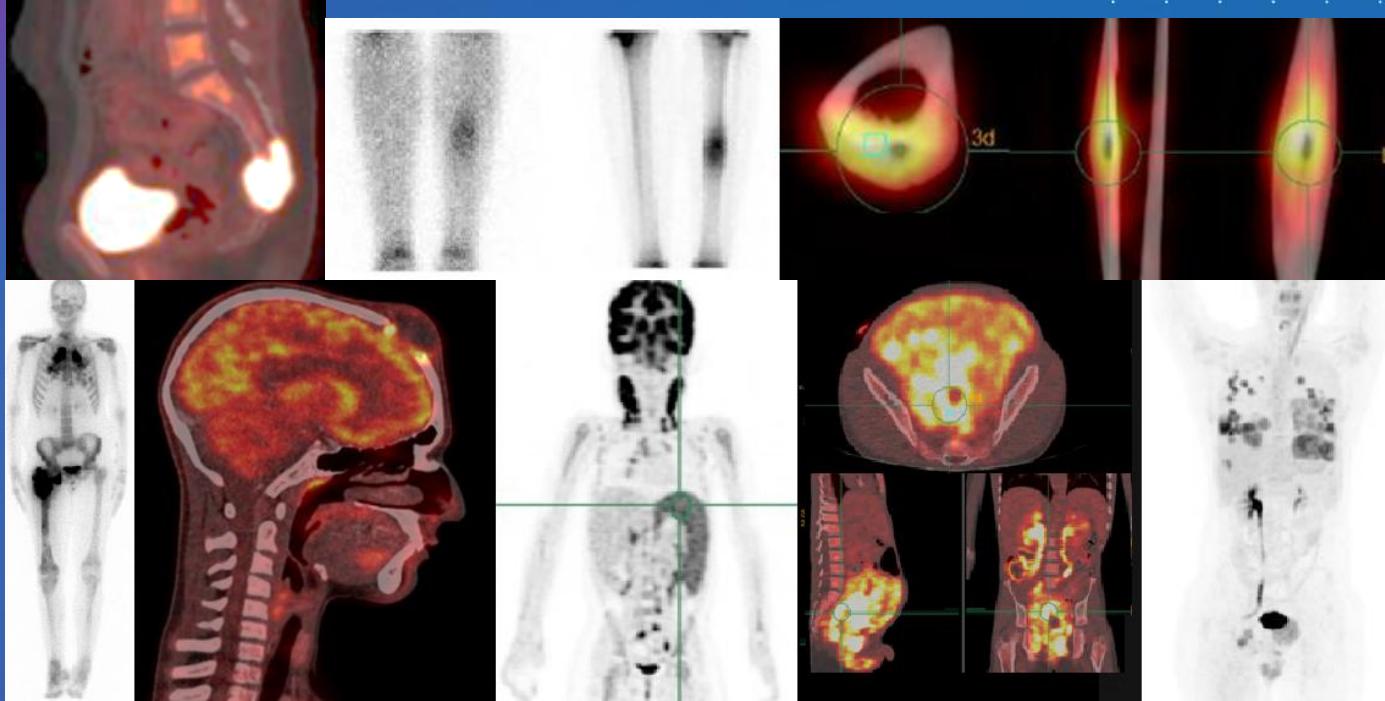


Avances de la Imagen Molecular en tumores óseos y de partes blandas en niños



**RETOS DE LA MEDICINA NUCLEAR EN LA PATOLOGÍA
OSTEOARTICULAR PEDIÁTRICA**

Jueves 27 Mayo

16:28 16:48

Dra. Isabel Roca Bielsa

Medicina Nuclear Pediátrica

SIMM Molecular - Barcelona

TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **BENIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Chondroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

IMAGEN MOLECULAR EN TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS EN NIÑOS

- GAMMAGRAFÍA ÓSEA

- VASCULAR
- PRECOZ
- ÓSEA CUERPO ENTERO
- IMÁGENES PLANARES FOCALES
- PIN-HOLE
- SPECT
- SPECT-TC

- PET ÓSEO

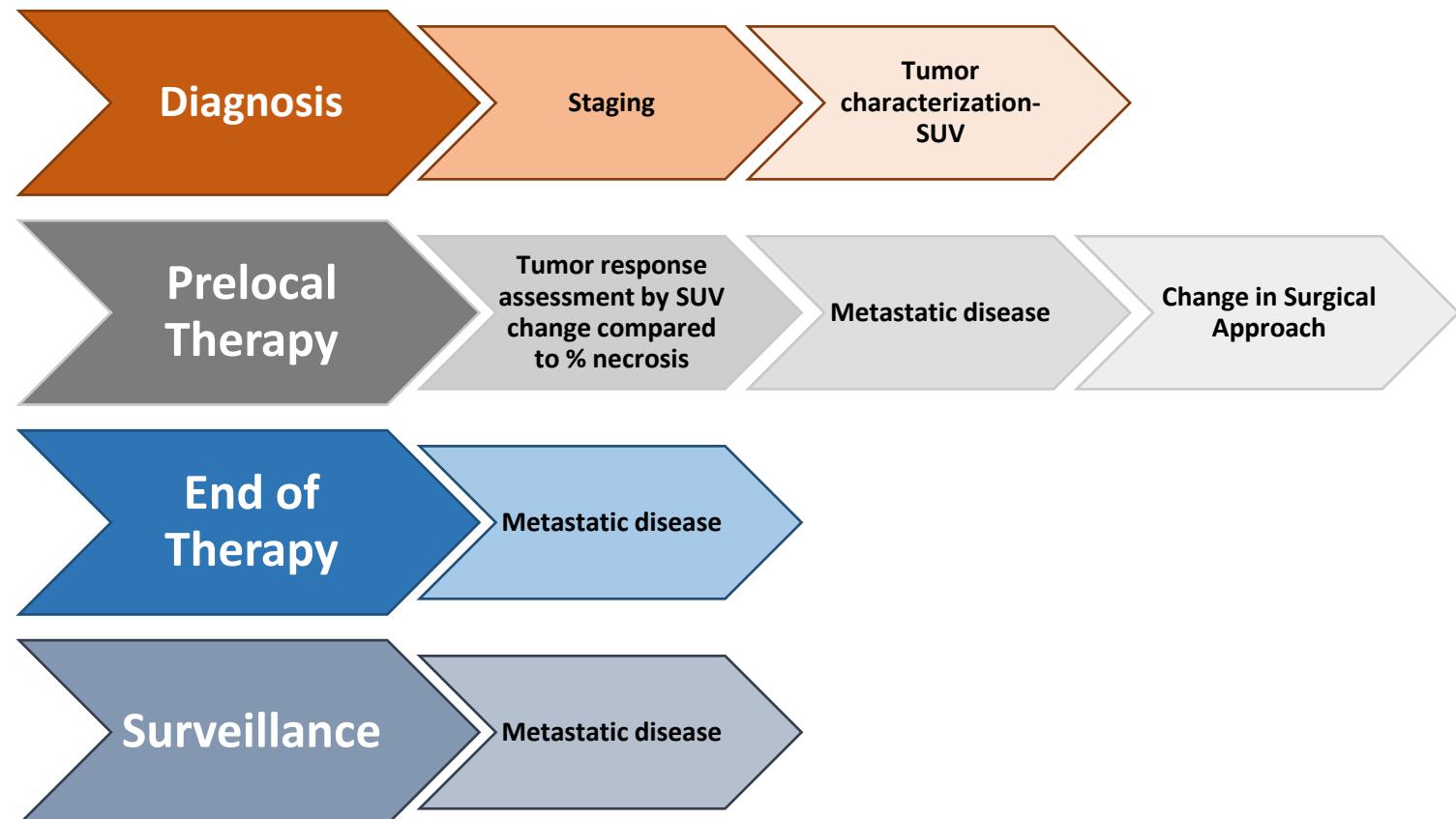
- PRECOZ
- CUERPO ENTERO
- PET-TC

- PET-TC ^{18}F -FDG

- GAMMAGRAFÍA otros radiofármacos

- PET-TC otros radiofármacos

SARCOMA and PET/CT



- Estadificación inicial
- Valoración de la respuesta a la terapia
- Evaluación al final del tratamiento
- Detección de recurrencias

TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **BENIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

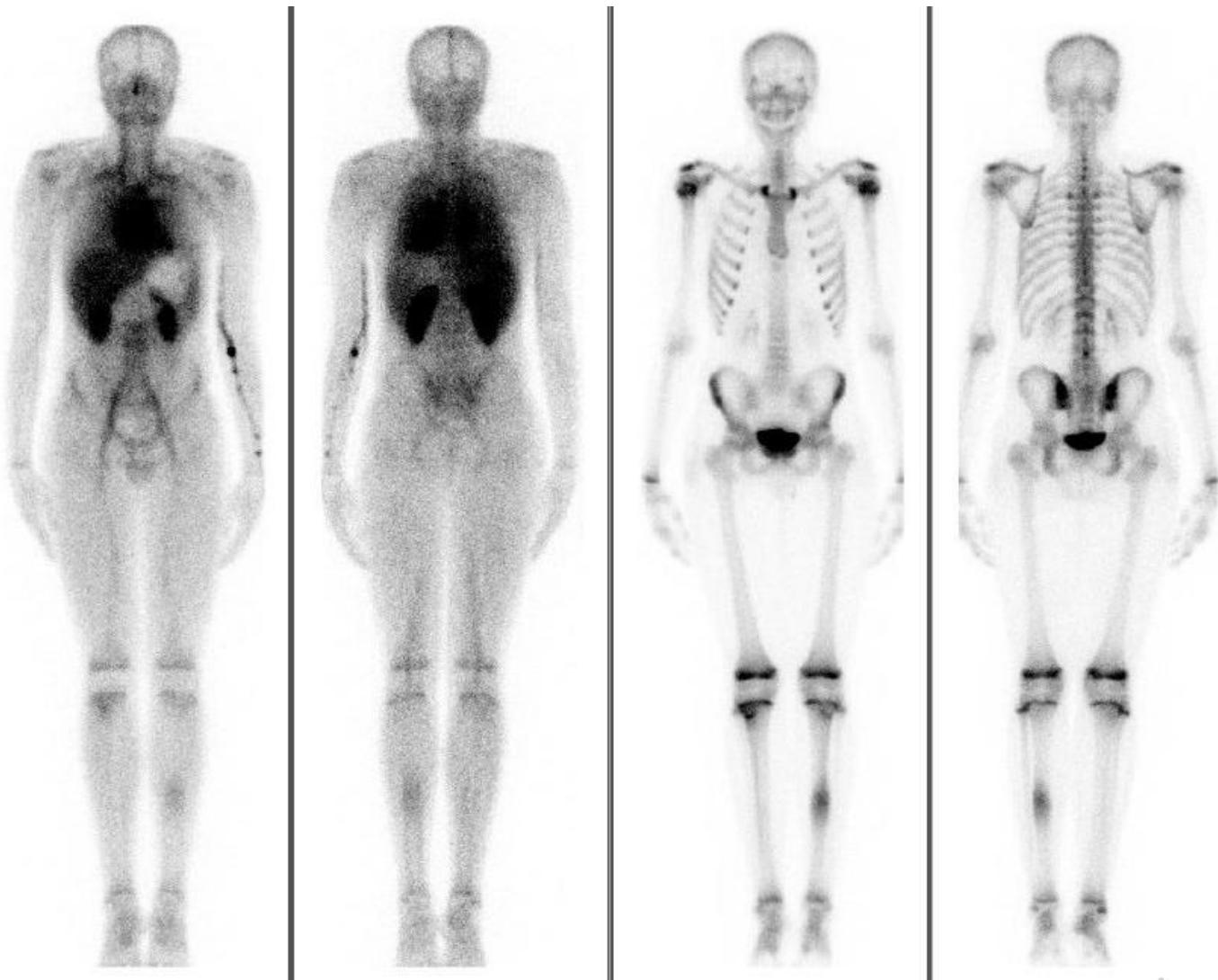
- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Condroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

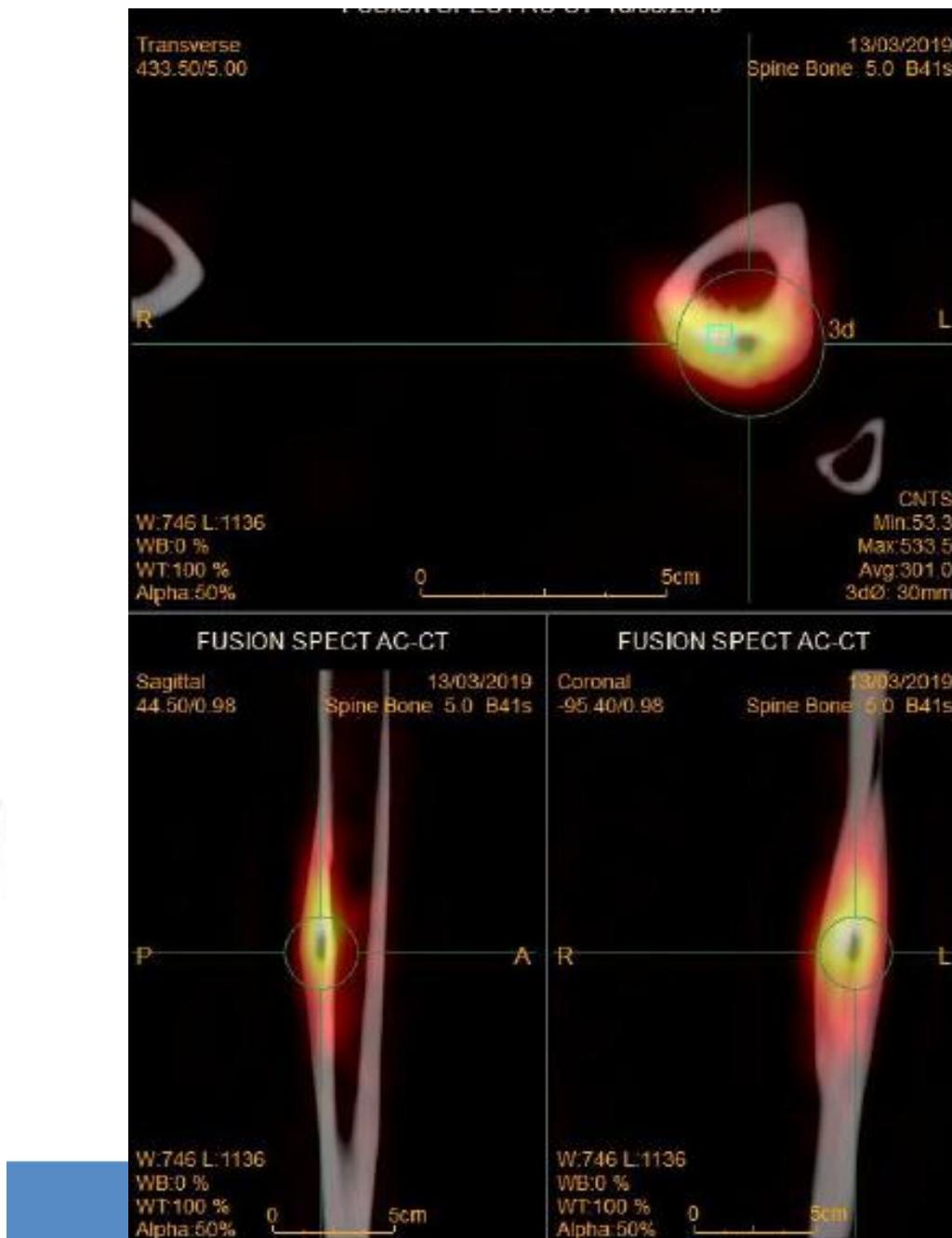
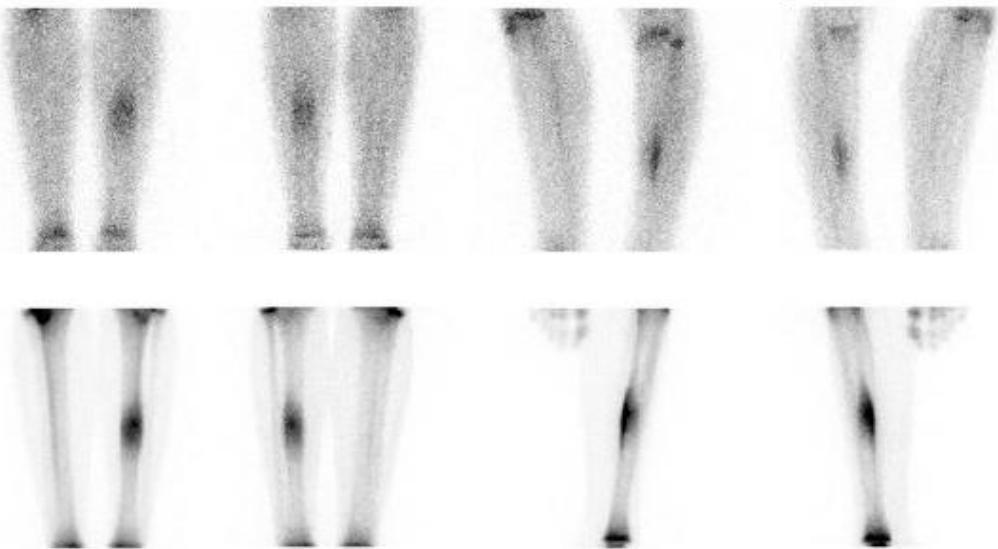
Osteoma Osteoide

- 16 años
- Dolor en pierna derecha
- Reacción perióstica en Rx
 - Lesión osteogénica en tercio medio de tibia izquierda
 - Componente inflamatorio activo



Osteoma Osteoide

- 16 años
- Dolor en pierna derecha
- Reacción perióstica en Rx
 - Lesión osteogénica en tercio medio de tibia izquierda
 - Componente inflamatorio activo

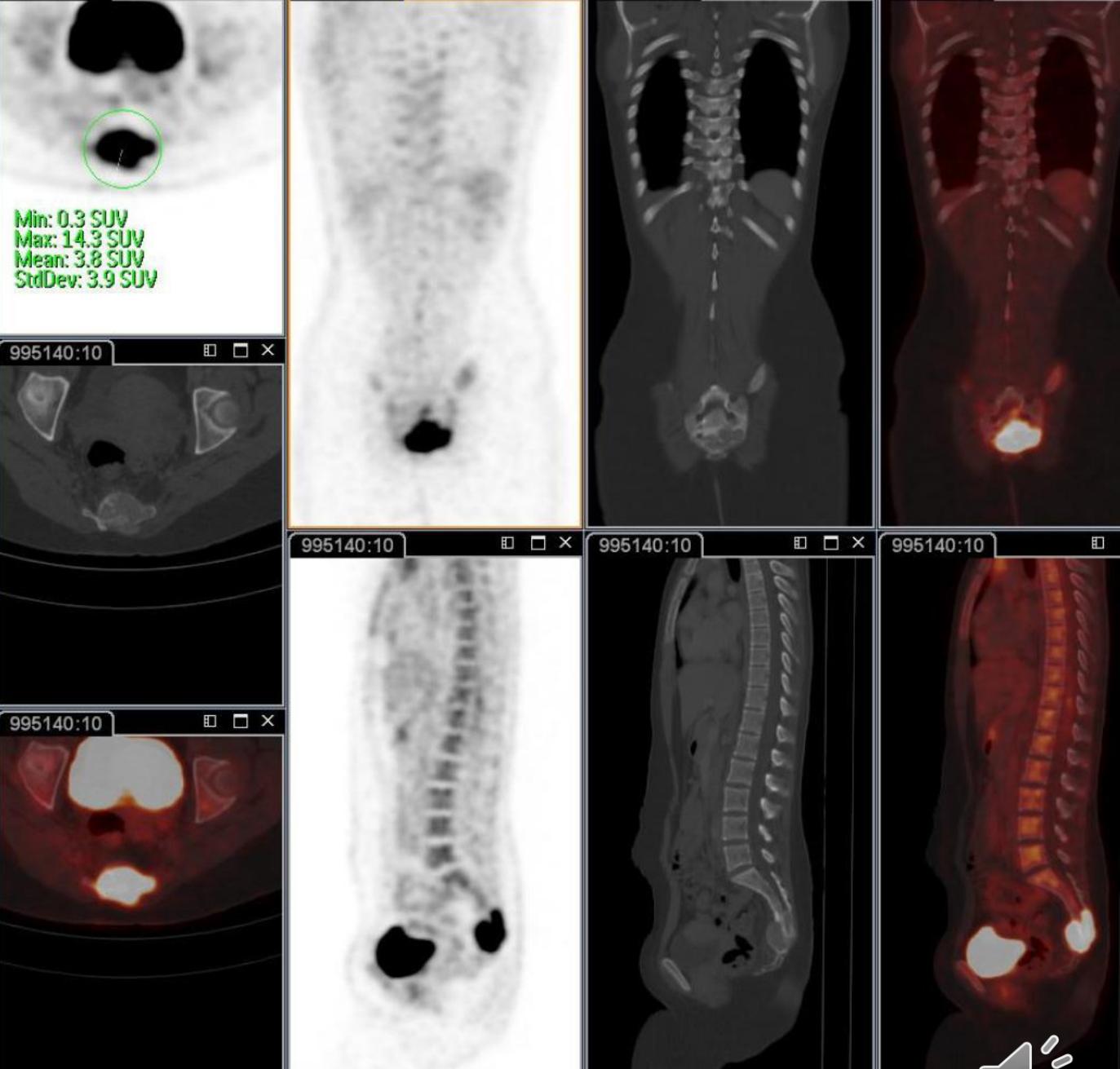


Osteoblastoma

- 14 años, tumor sacro.

Por TC, RM y PET, sospecha tumor maligno

AP: Osteoblastoma



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **BENIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

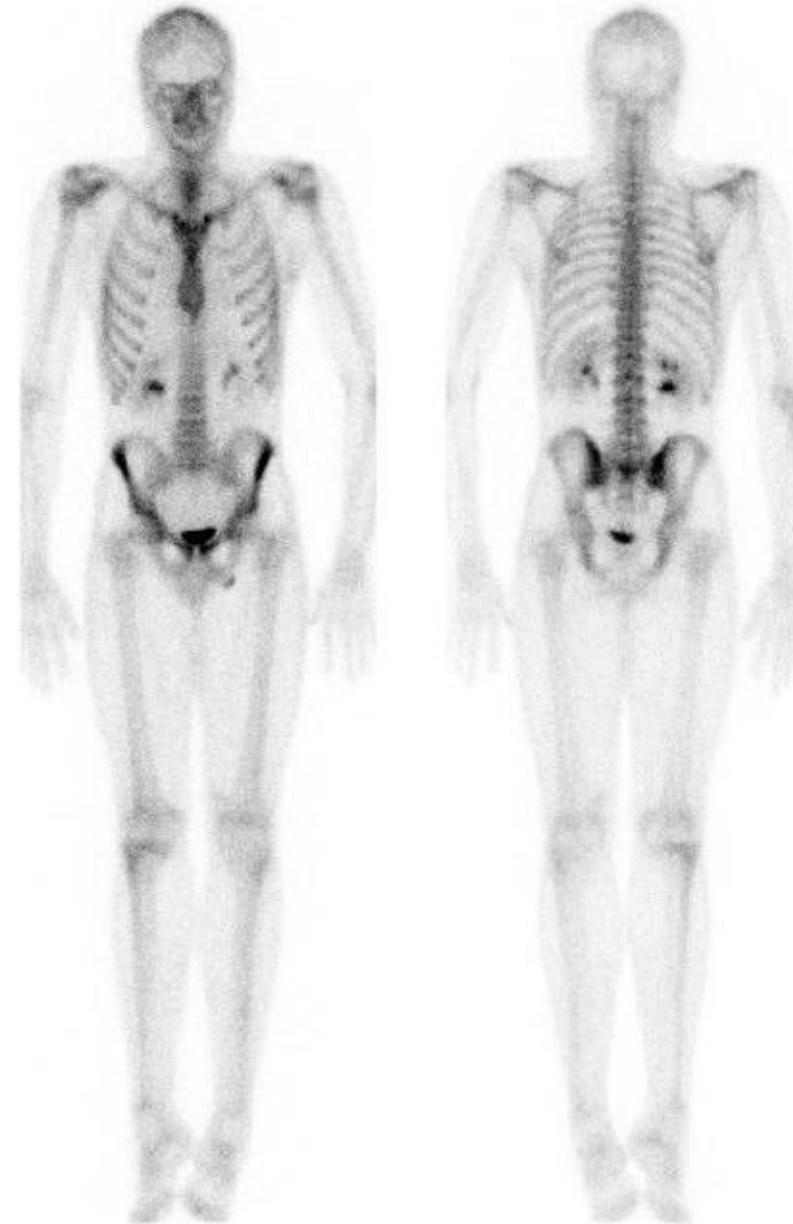
- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Chondroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

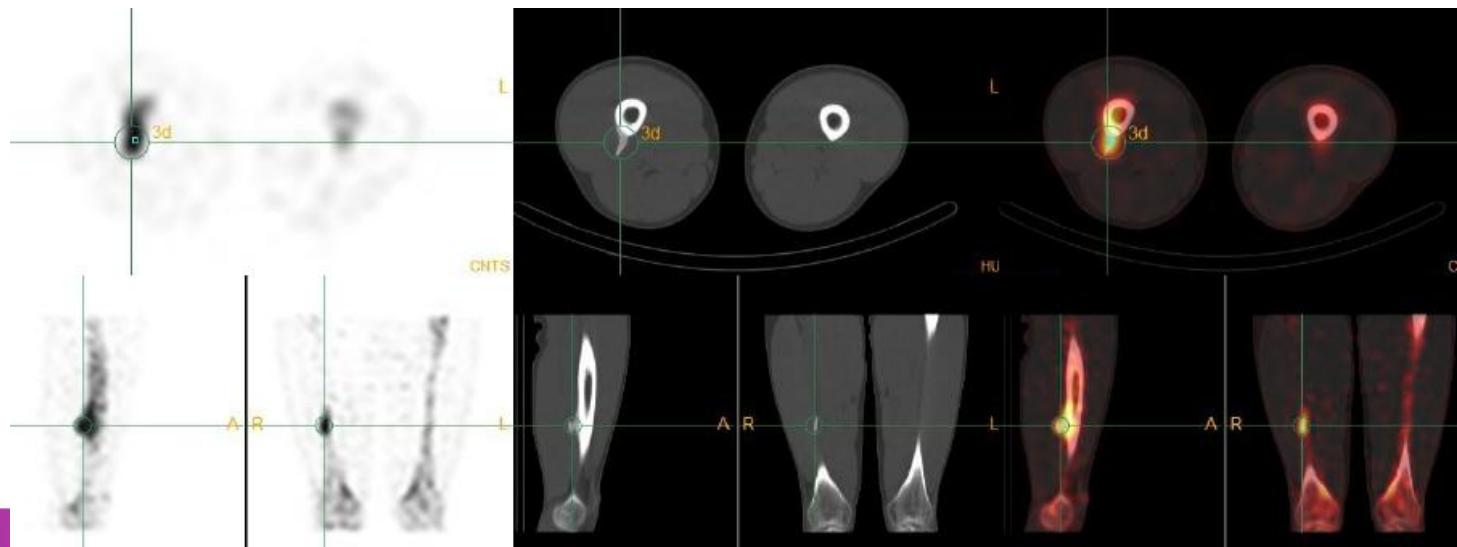
Osteocondroma Exóstosis

- 22 años, tumoración fémur izquierdo
- Exóstosis única:
 - baja actividad osteogénica
 - Pool vascular negativo



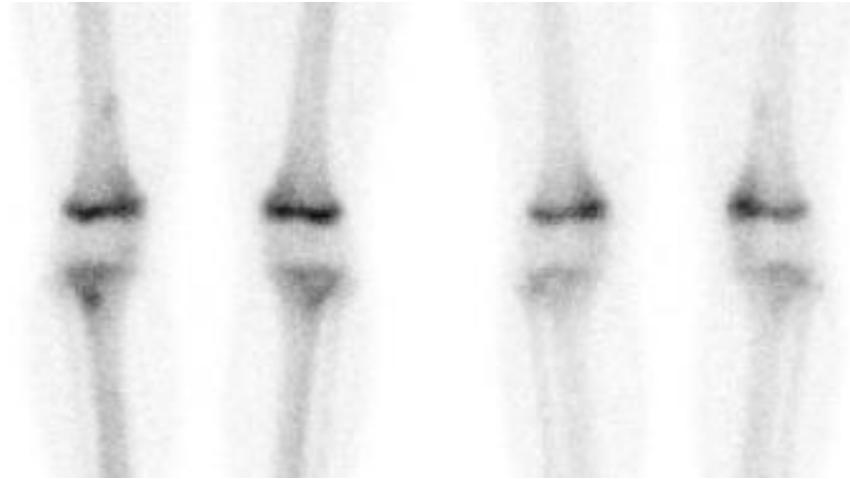
Osteocondroma Exóstosis

- 18 años, tumoración fémur derecho
- Exóstosis única: Elevada actividad osteogénica
Actividad cartílago crecimiento
Contusión o fractura



Encondroma único

- 15 años, dolor pie derecho
- Hallazgo casual:
Encondroma femoral derecho

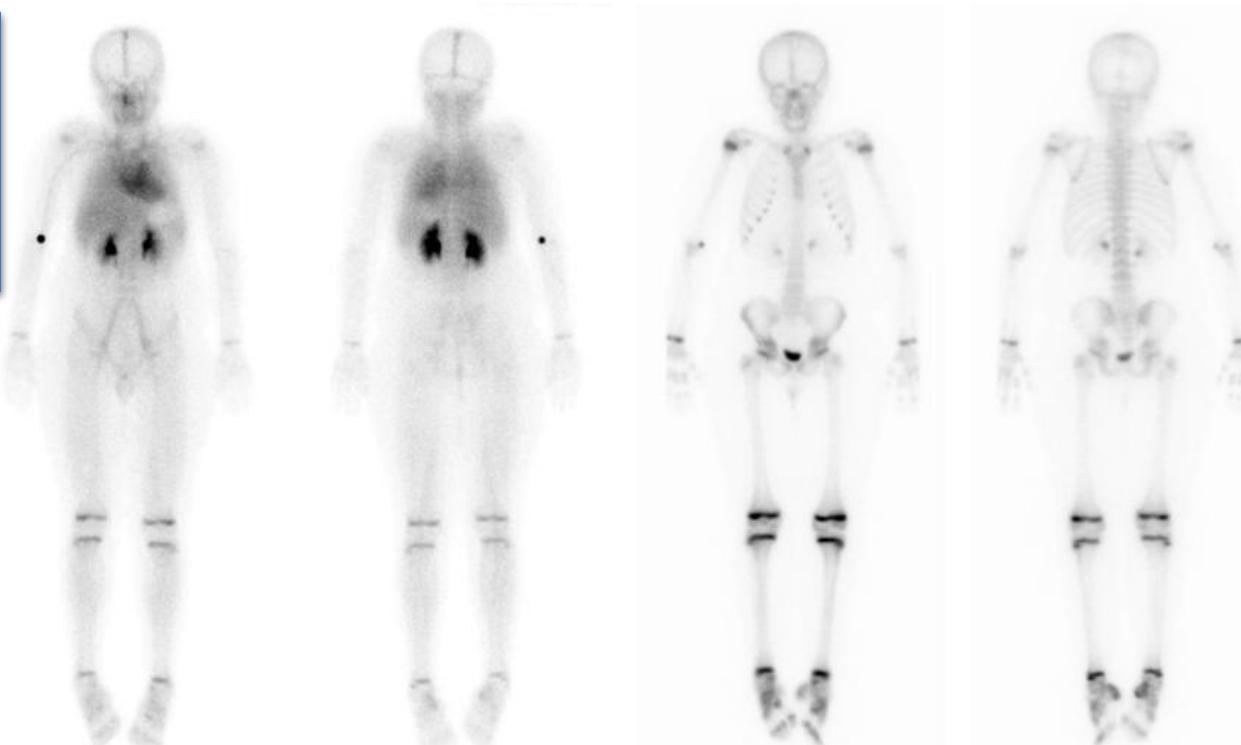


Encondroma múltiple

- 10 años, enfermedad de Ollier
- Diagnóstico de extensión

Por RM solo metacarpianos, signos agresividad

Por G. ósea: metacarpianos sin inflamación y
poca actividad osteogénica



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **BENIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Condroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - **Displasia fibrosa**
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

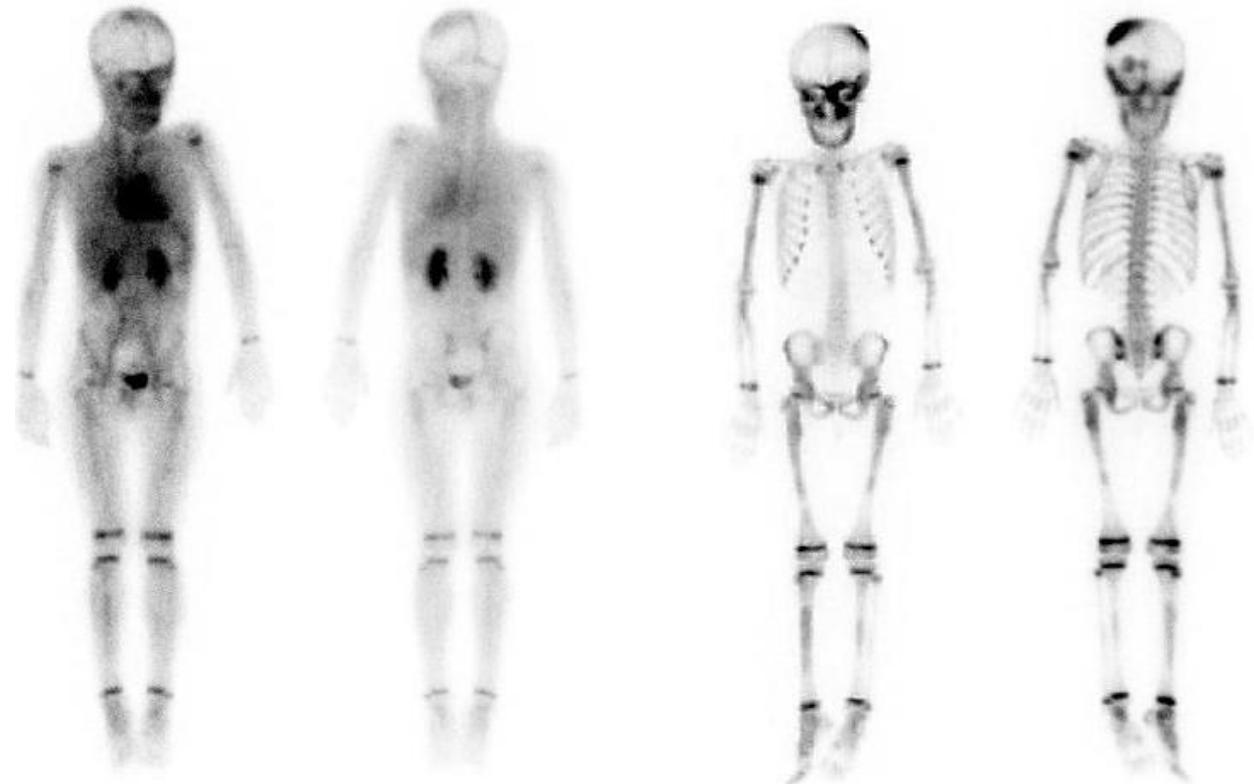
- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

Displasia Fibrosa

- 5 años, síndrome de McCune-Albright
- Molestias en EEII
- Diagnóstico de extensión

Afectación óseo poliostótica

Con componente inflamatorio activo en múltiples localizaciones



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **BENIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

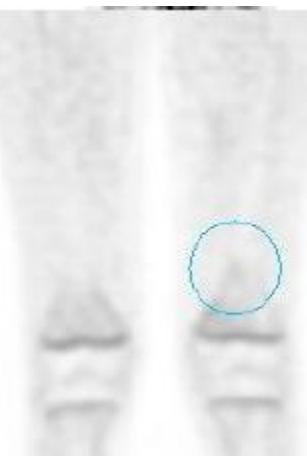
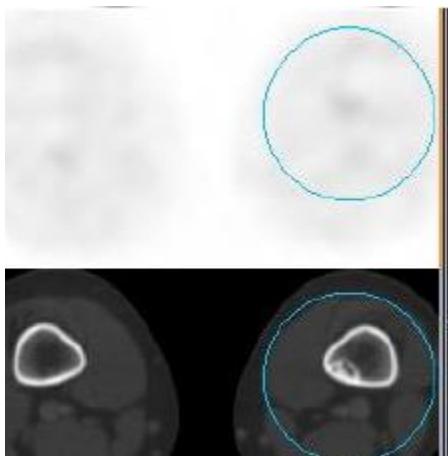
- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Condroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

Fibroma no osificante

- Hallazgo muy frecuente en PET FDG
- Captación normal, leve o +



Quiste óseo aneurismático

- . No componente inflamatorio
- . Leve aumento de la captación ósea



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **BENIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Condroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

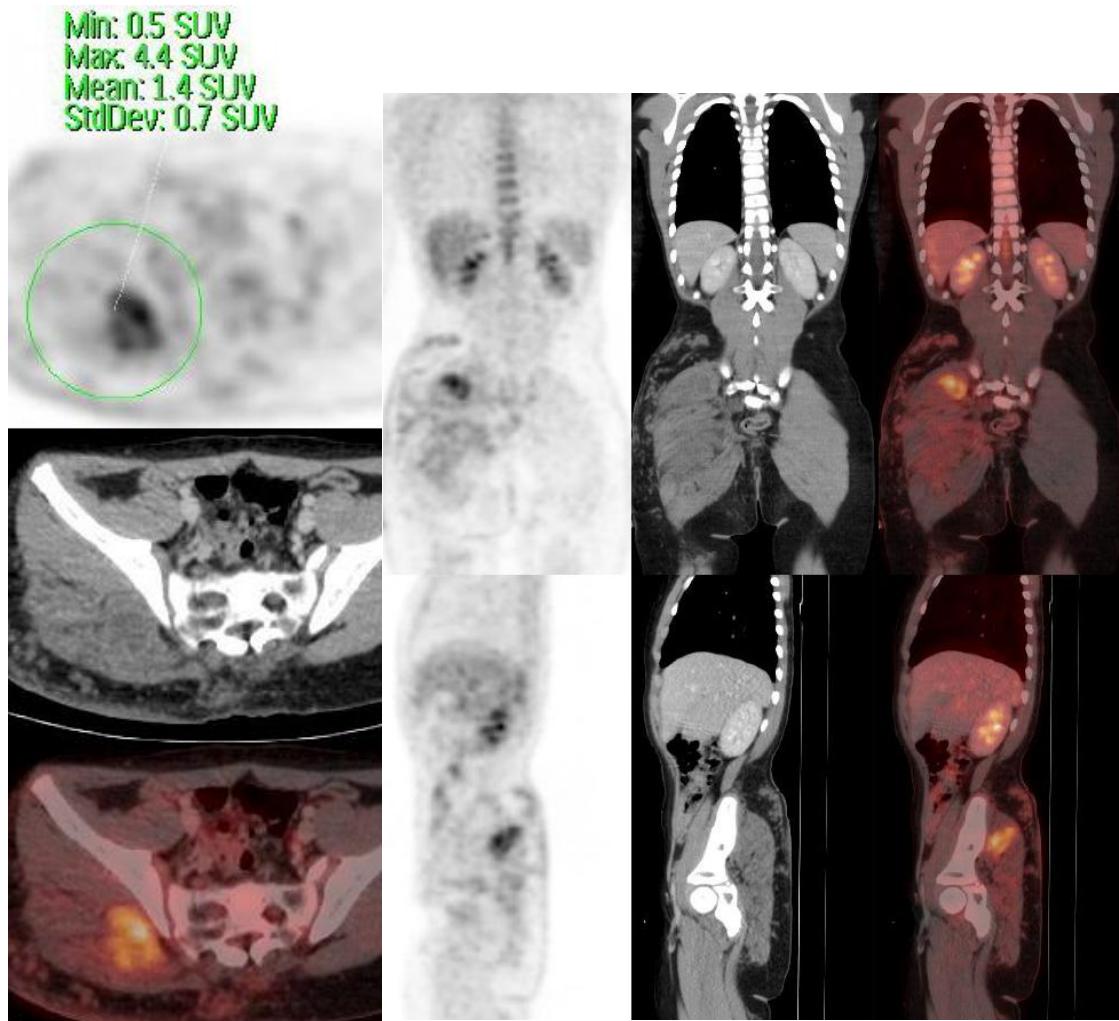
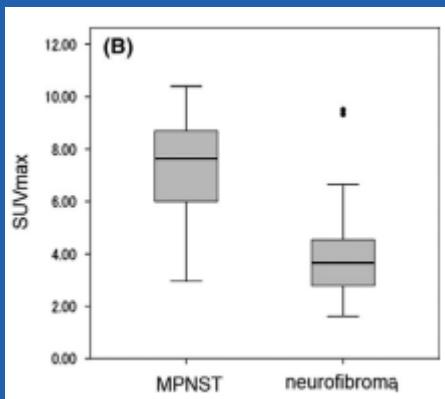
- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

NEUROFIBROMATOSIS

- 7 años
- NF tipo 1
- Neurofibroma lumbopélvico
- Tratamiento trametinib
- Aumento de tamaño

PET FDG en el DD de:

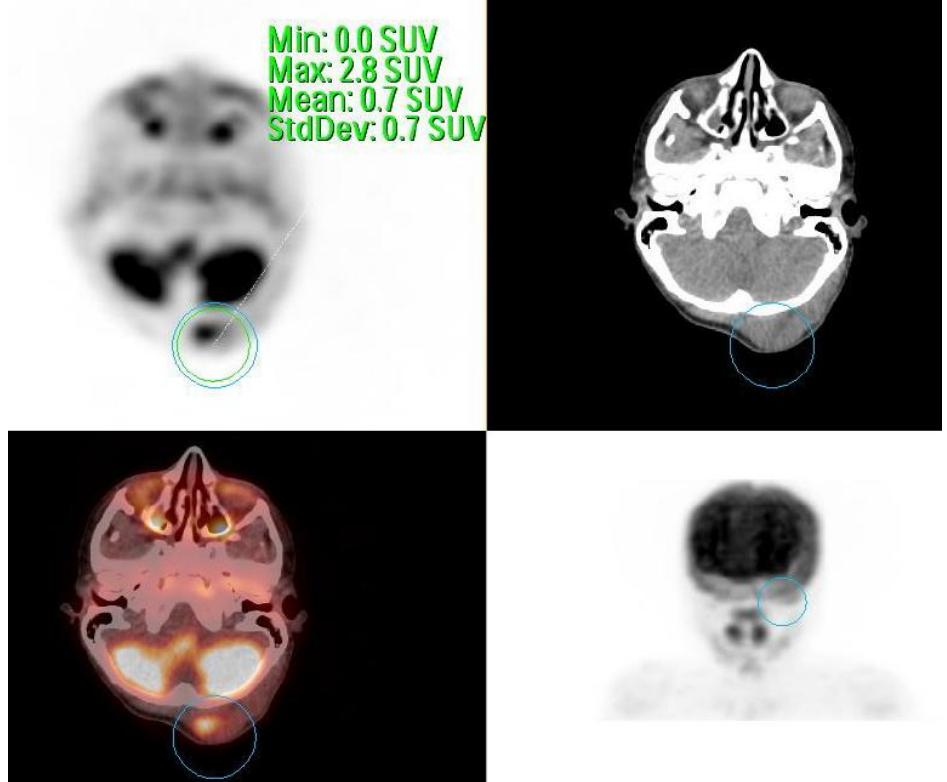
- Neurofibroma
- MPNST
malignant peripheral nerve sheath tumors



Lesión hipermetabólica y heterogénea en glúteo derecho
SUV_{max} 4,4 (cutoff value 4,0)

NEUROFIBROMATOSIS

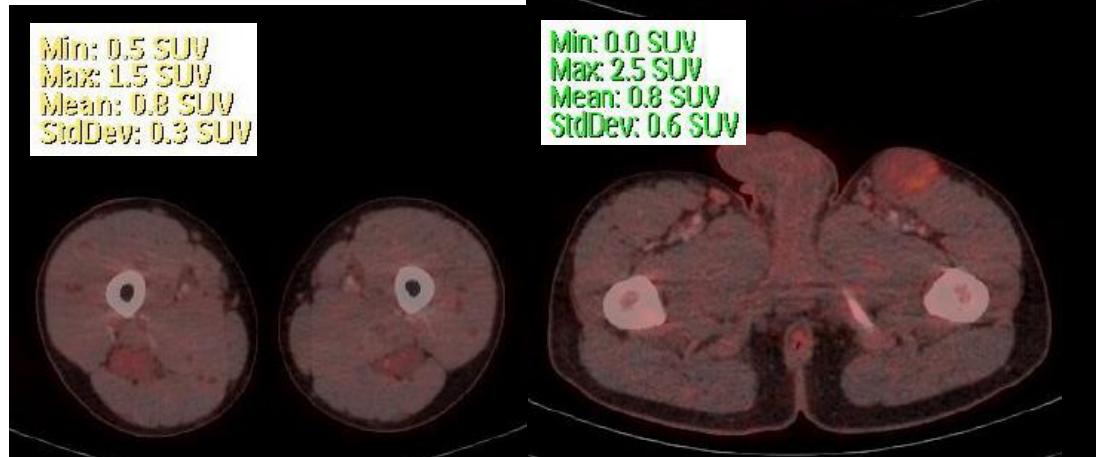
- 8 años
- Neurofibroma plexiforme occipitocervical
- Tratamiento selumetinib
- Aumento de tamaño
- Dolor



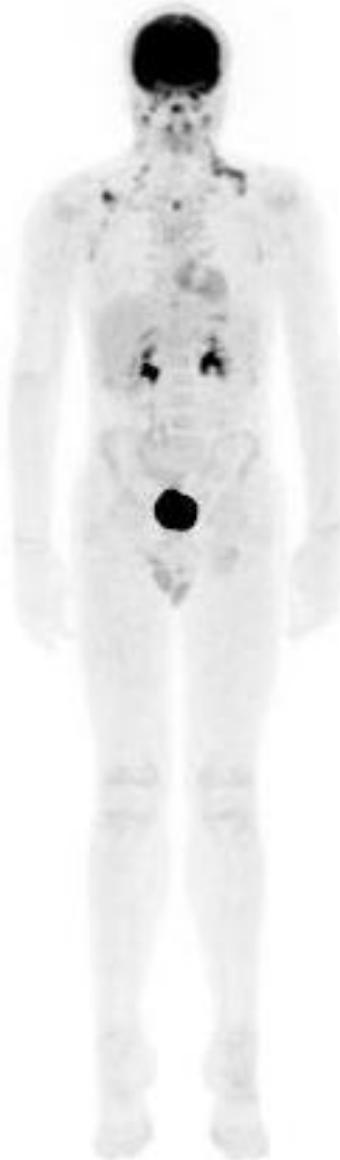
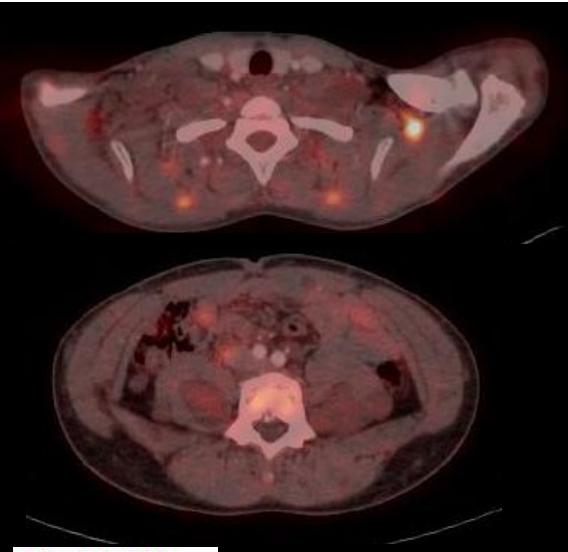
Lesión levemente metabólica
SUVmax 2,8 (cutoff value 4,0)

NEUROFIBROMATOSIS

- 15 años
- NF tipo 1
- Múltiples neurofibromas
- Tratamiento Seluimétinib
- Mejoría
- Aumento de tamaño de NF en pierna izquierda



Leve metabolismo glucídico en todos los NF
SUVmax < 2,5
Valorar evolutivamente



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

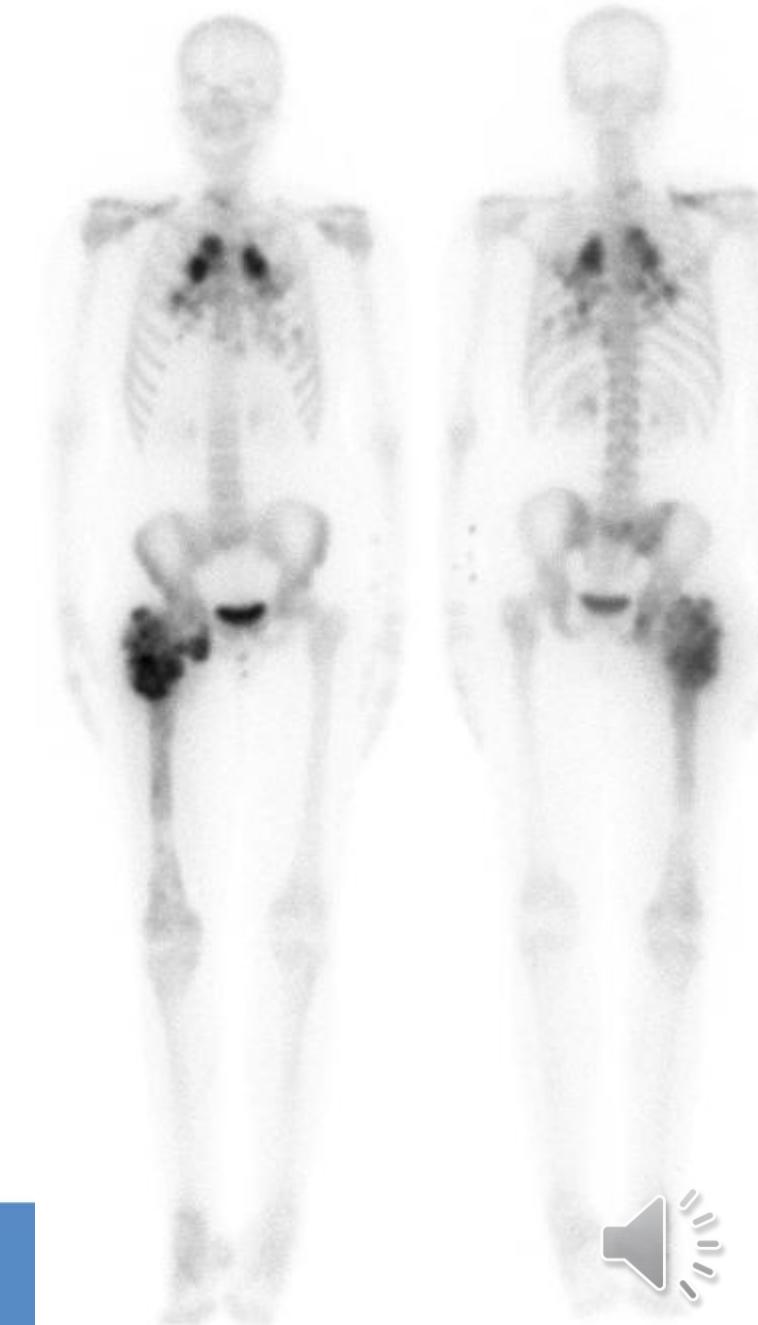
- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
- Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

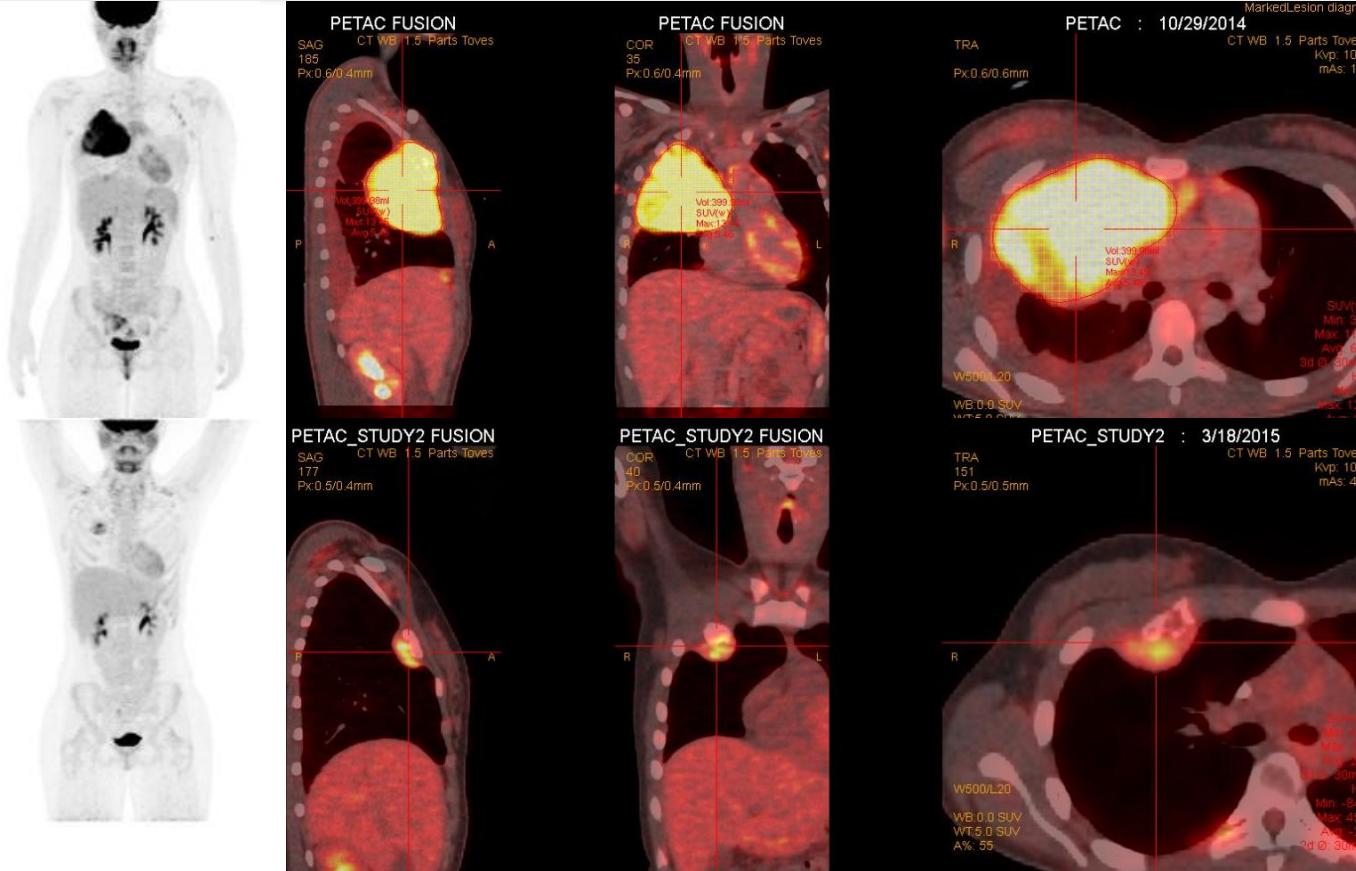
OSTEOSARCOMA FEMORAL

- Al diagnóstico
- Gran extensión local
- Múltiples mets pulmonares



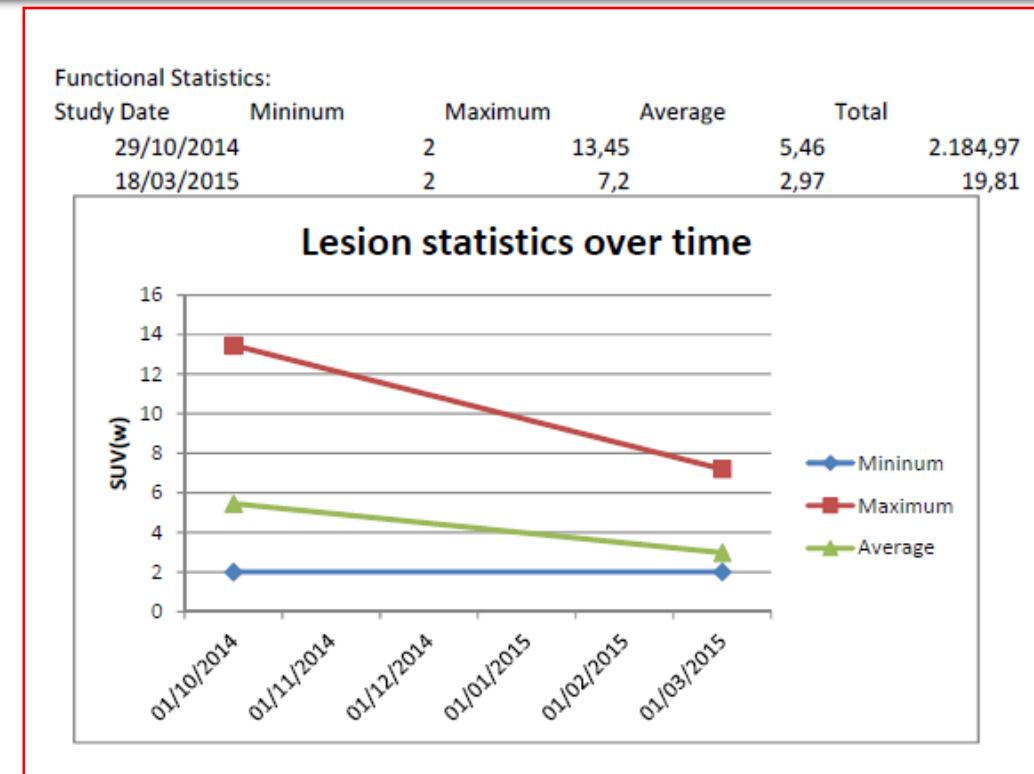
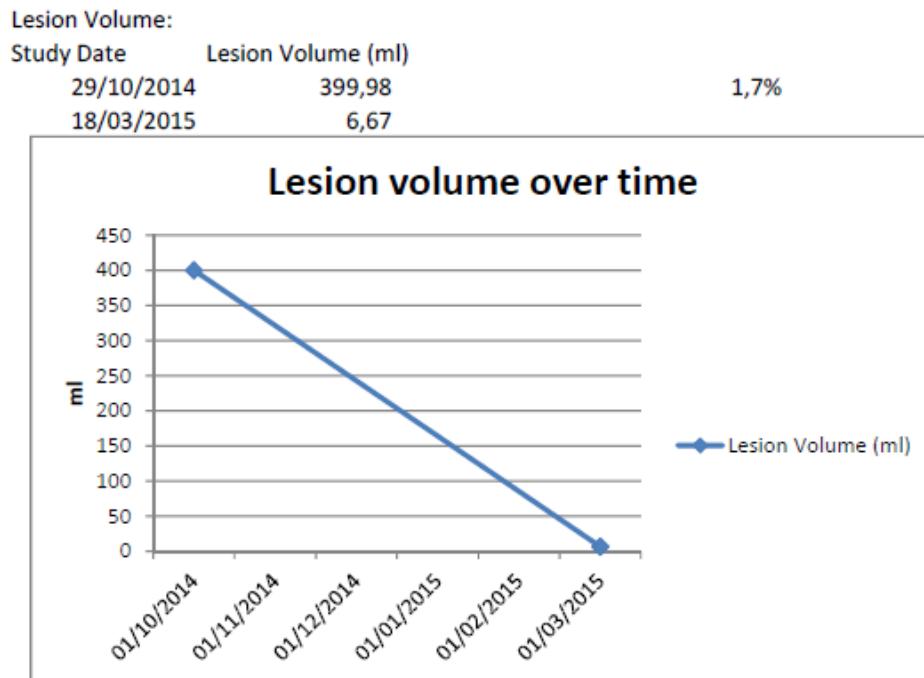
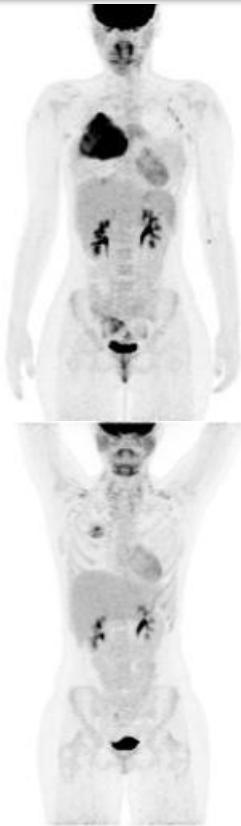
OSTEOSARCOMA COSTAL

Al diagnóstico y control respuesta al tratamiento QT



OSTEOSARCOMA COSTAL

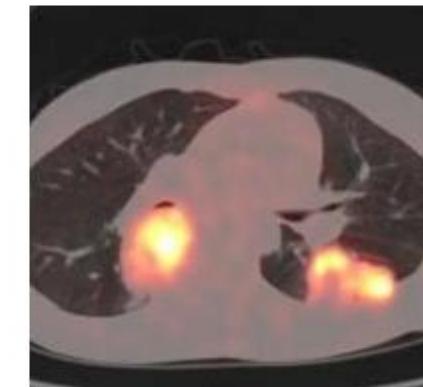
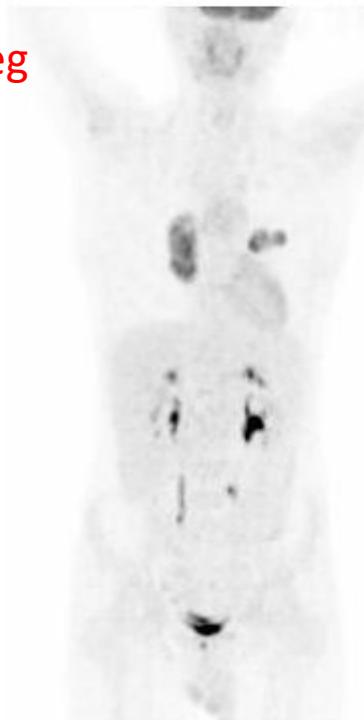
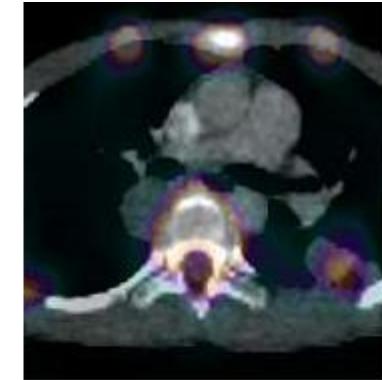
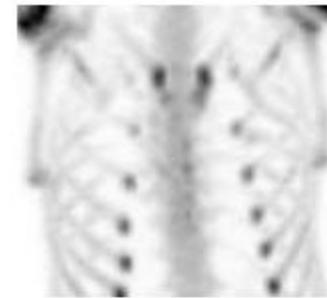
Al diagnóstico y control respuesta al tratamiento QT



OSTEOSARCOMA FEMORAL

- QT
- Amputación
- Seguimiento:
 - Gammagrafía ósea
 - PET FDG

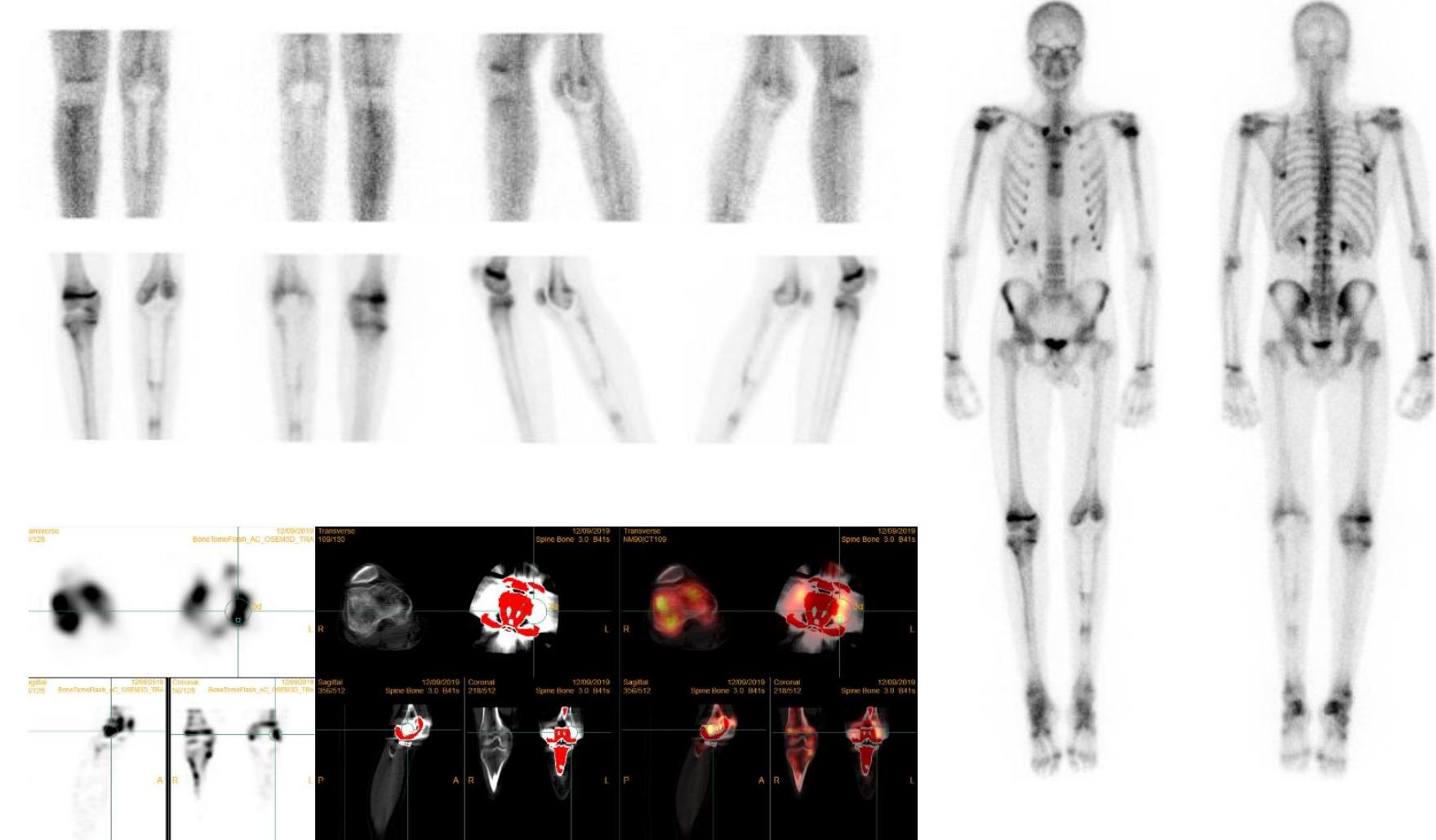
- Múltiples mets pulmonares
- Algunas MDP+
 - Algunas MDP neg
 - Todas FDG+



PROTHESIS

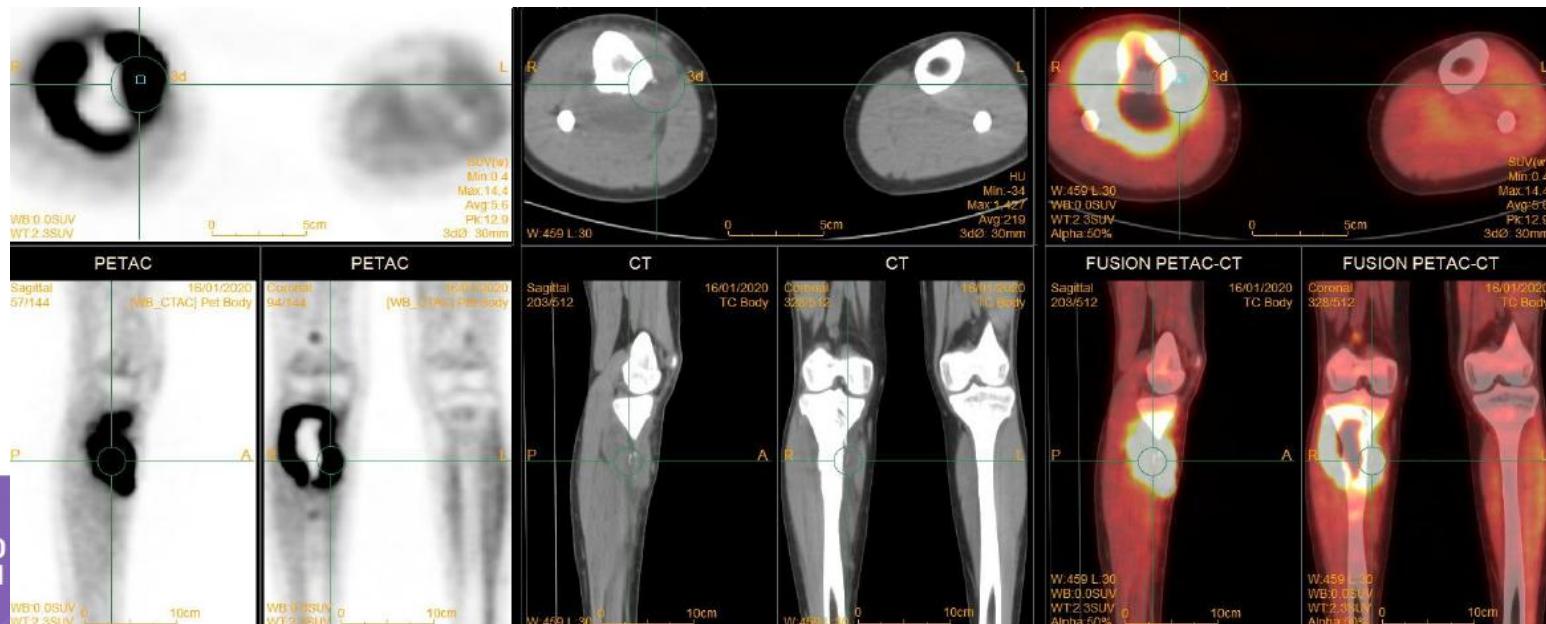
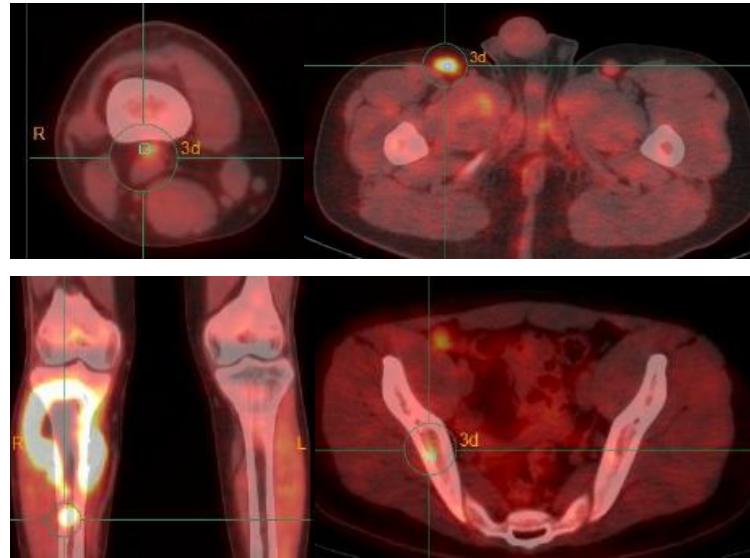
Osteosarcoma

- BP image
- SPECT-CT is crucial



Osteosarcoma Aparición en control MM

- 15 años
- MM metastásico ganglionar en RC
- Lesión tibial derecha con afectación partes blandas
- Mets óseas tibia (skip) e ilíaco
- Mets ganglionares poplítea e inguinal



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

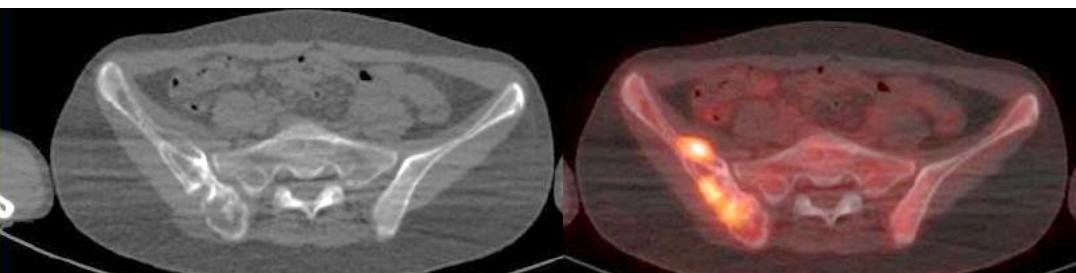
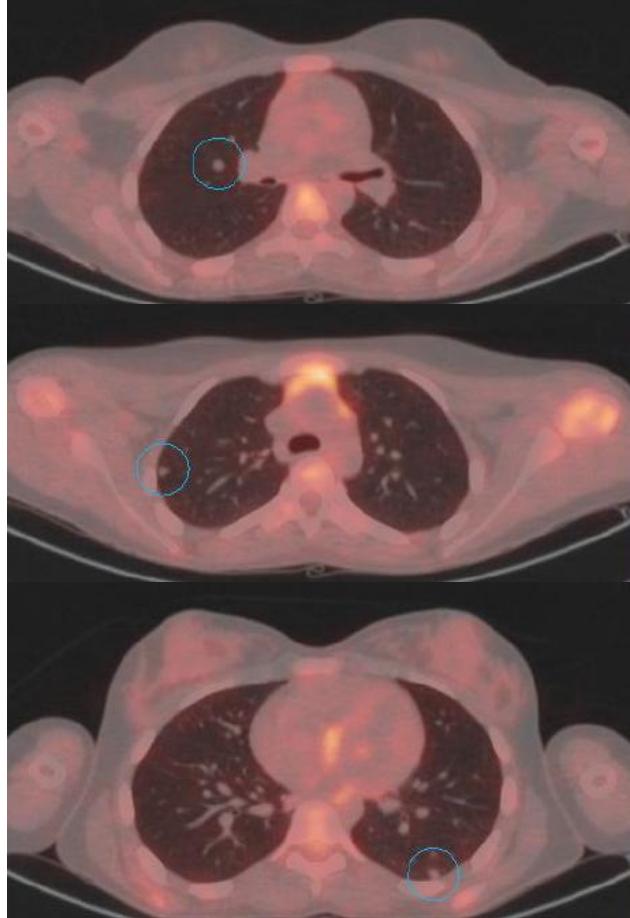
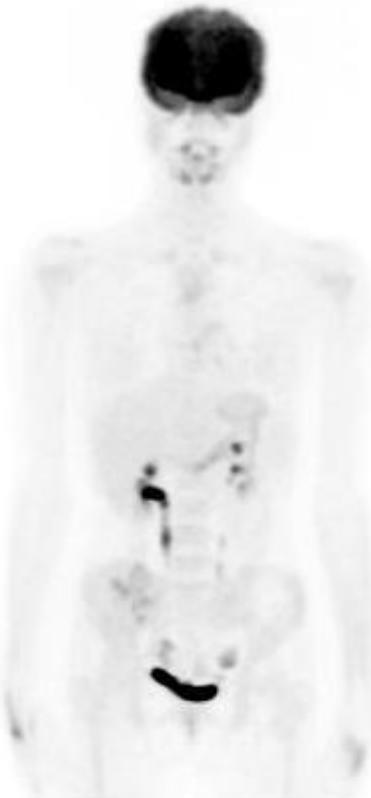
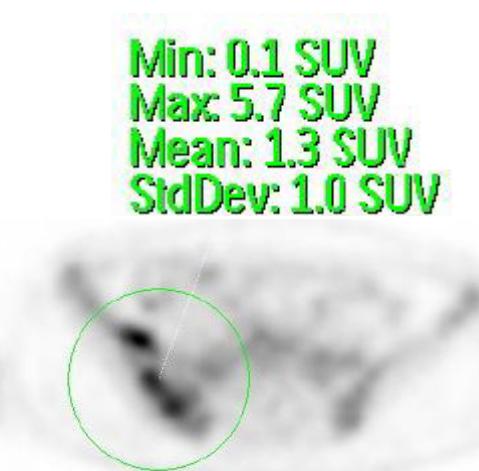
- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - **Sarcoma de Ewing**
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

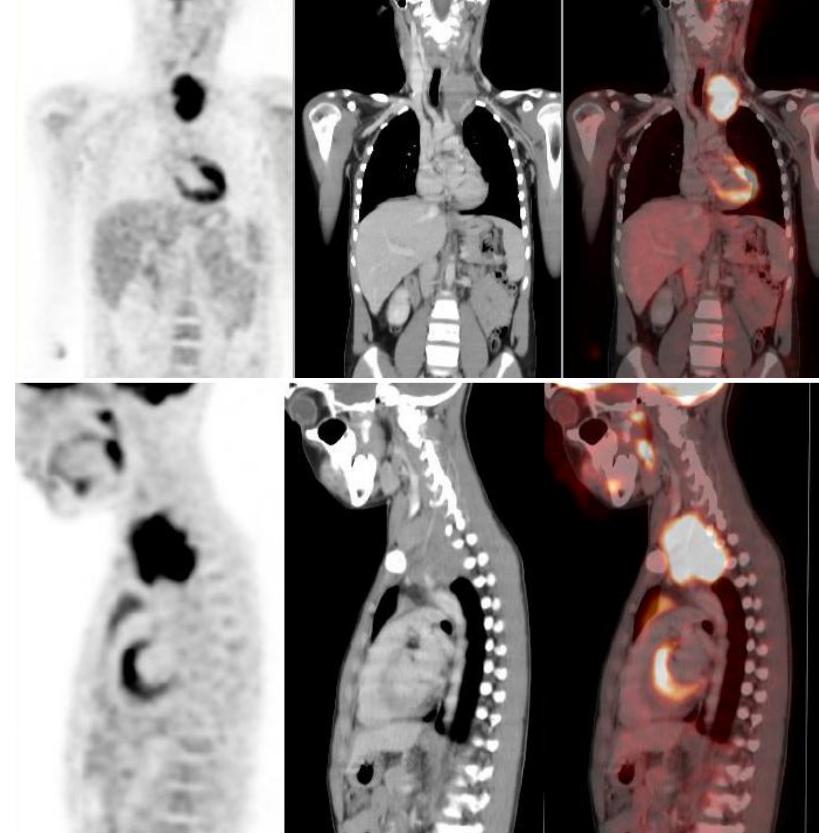
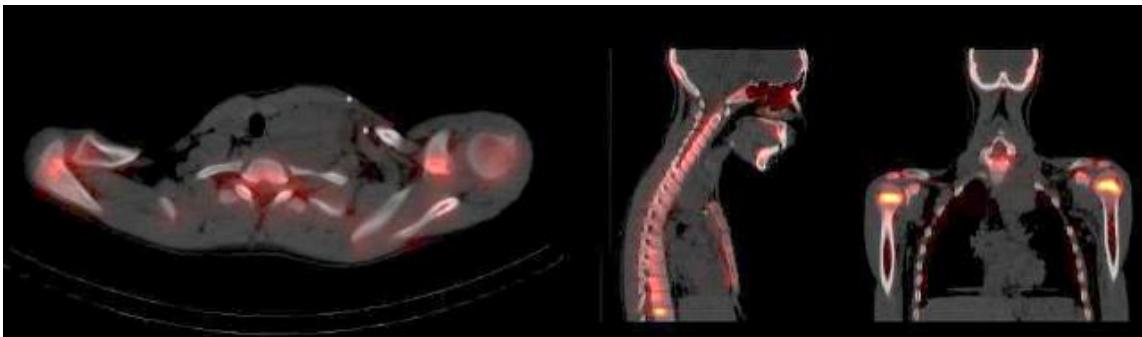
Sarcoma de Ewing

- 16 años
- Debut
- Tumoración moderadamente hipermetabólica FDG+
- Metastasis pulmonares

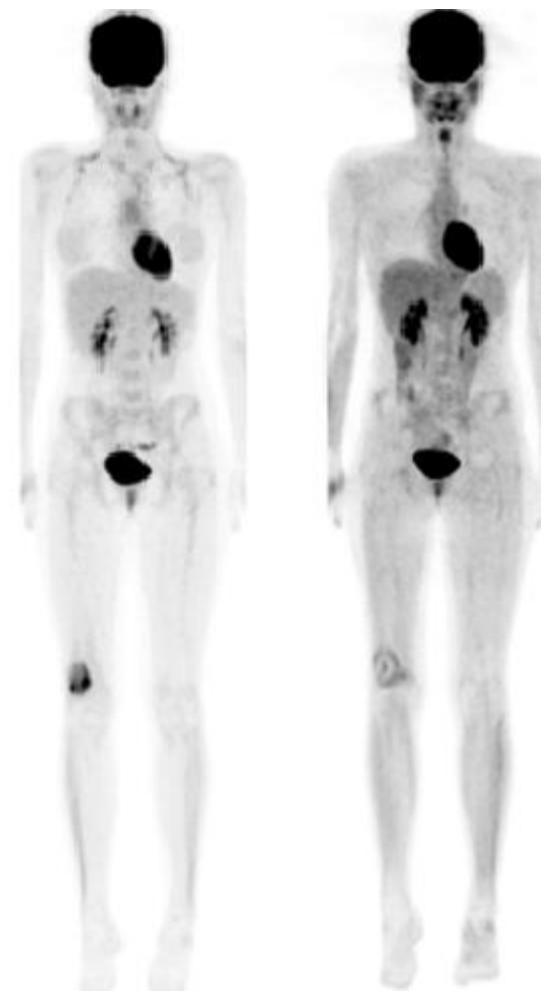
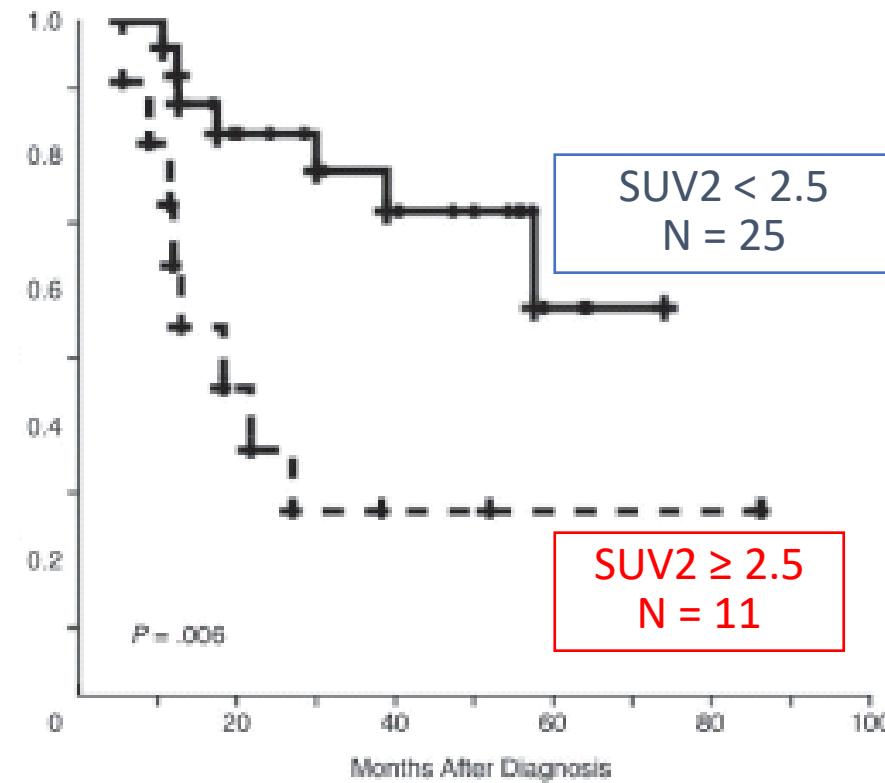


Sarcoma de Ewing

- 12 años
- Debut
- Tumoración mediastínica FDG+++
- Gammagrafía ósea negativa



Metabolic Response in Ewing Sarcoma



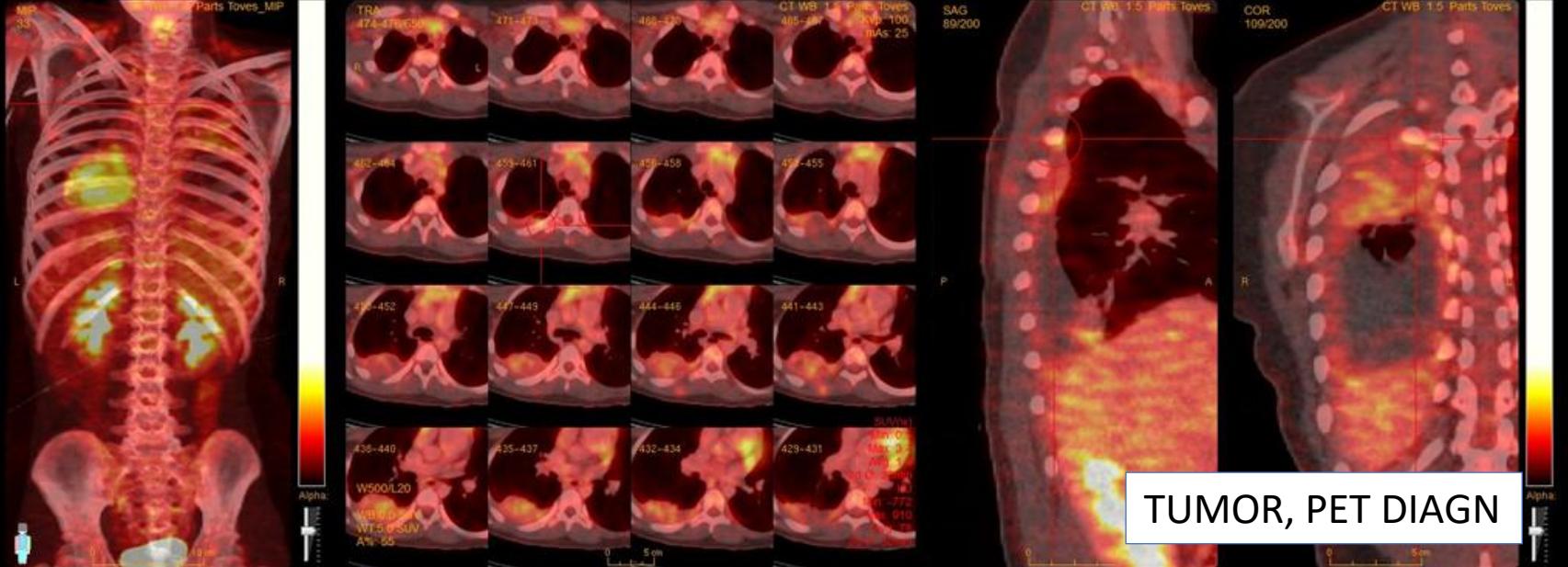
SUV_{max}
8.3

SUV_{max}
1.8

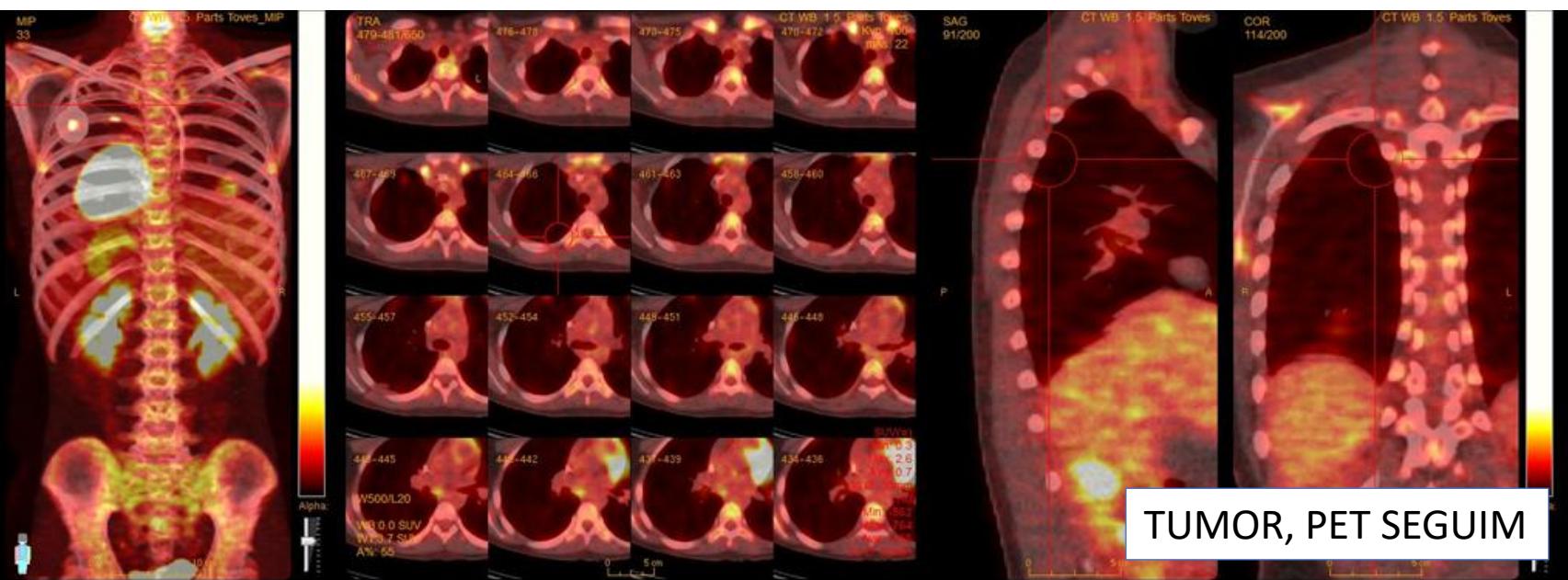
Hawkins DS, Schuetze SM, Butrynski JE, Rajendran JG, Vernon CB, Conrad EU 3rd, Early JF. [18F]Fluorodeoxyglucose positron emission tomography predicts outcome for Ewing sarcoma family of tumors. *J Clin Oncol.* 2005 Dec 1;23(34):3828-34.

Niña 13 años

PET al diagnóstico y control respuesta QT



Respuesta completa



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

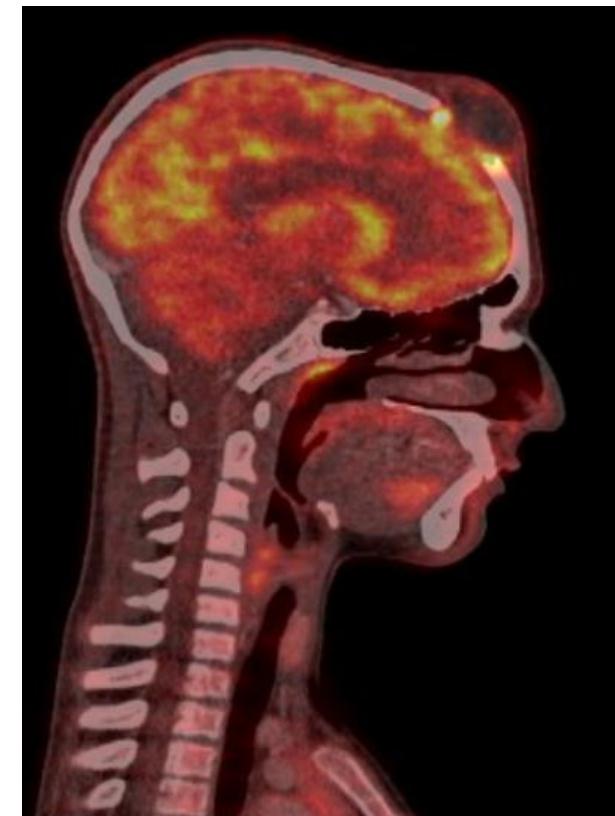
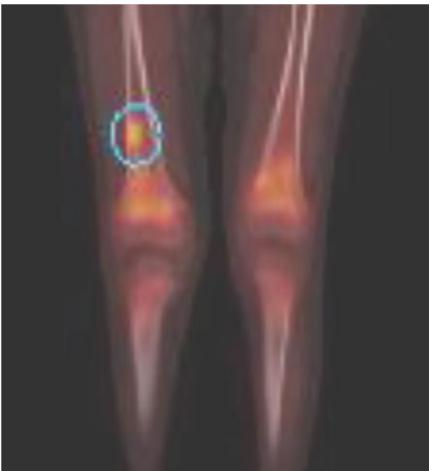
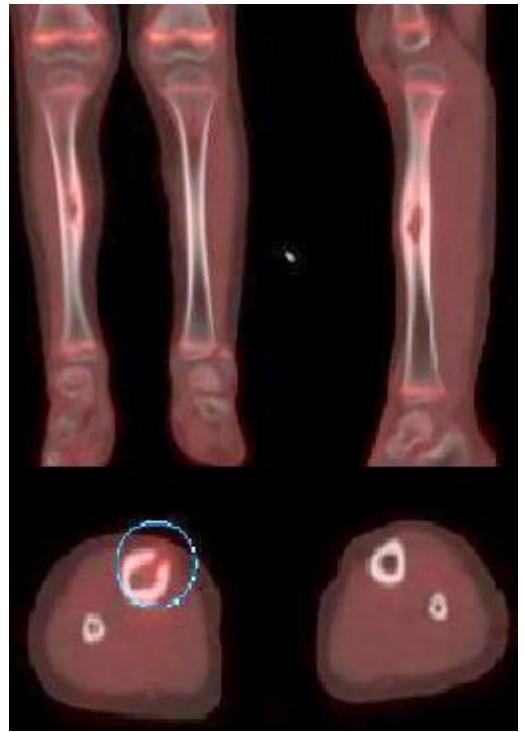
TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- **Miscelánea**
 - **Histiocitosis de Langerhans**
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

HISTIOCITOSIS DE LANGERHANS



- Uni o Multifocal
- Uni o Multisistémica

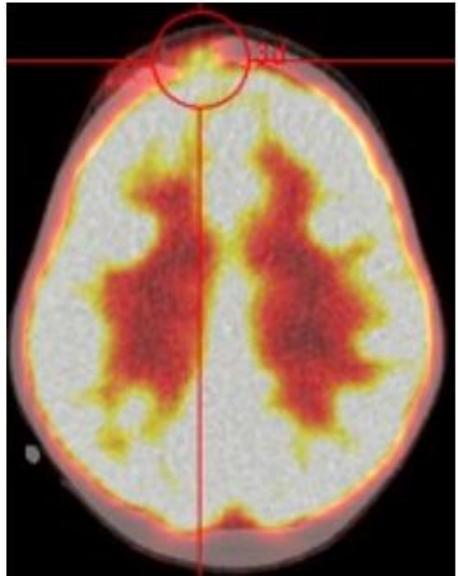
PET FDG

- diagnóstico
- Control respuesta tratamiento
- Detección recidiva y seguimiento

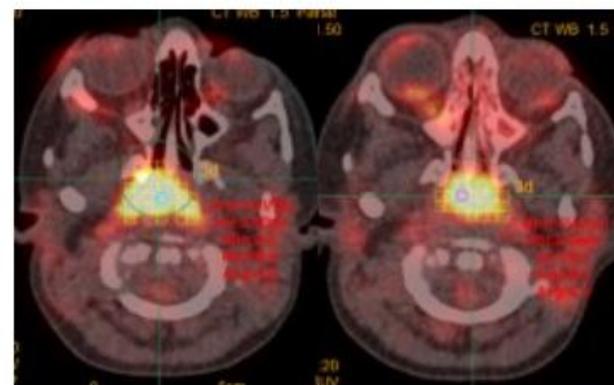
HISTIOCITOSIS DE LANGERHANS

53 ^{18}F -FDG PET-CT

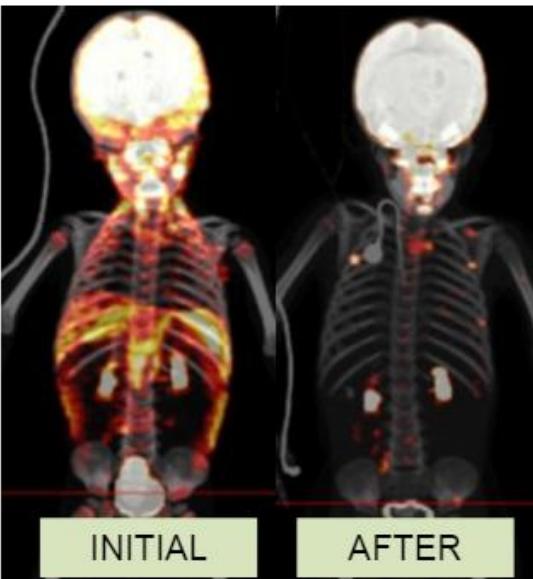
Initial evaluation



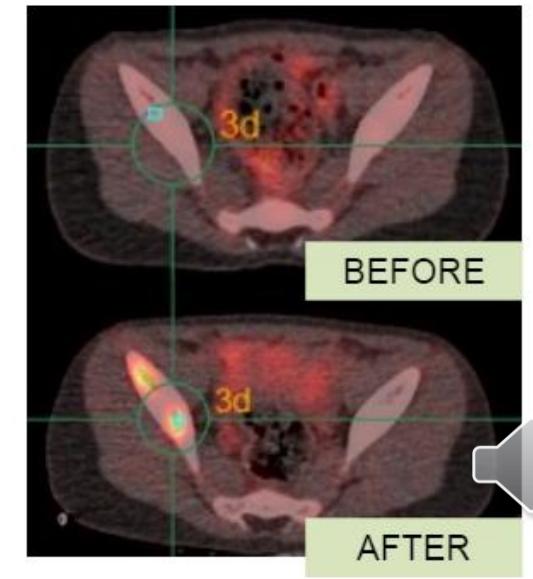
After treatment
(Interim)



Response
assessment



Recurrence
suspicion



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - **Linfoma óseo**
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

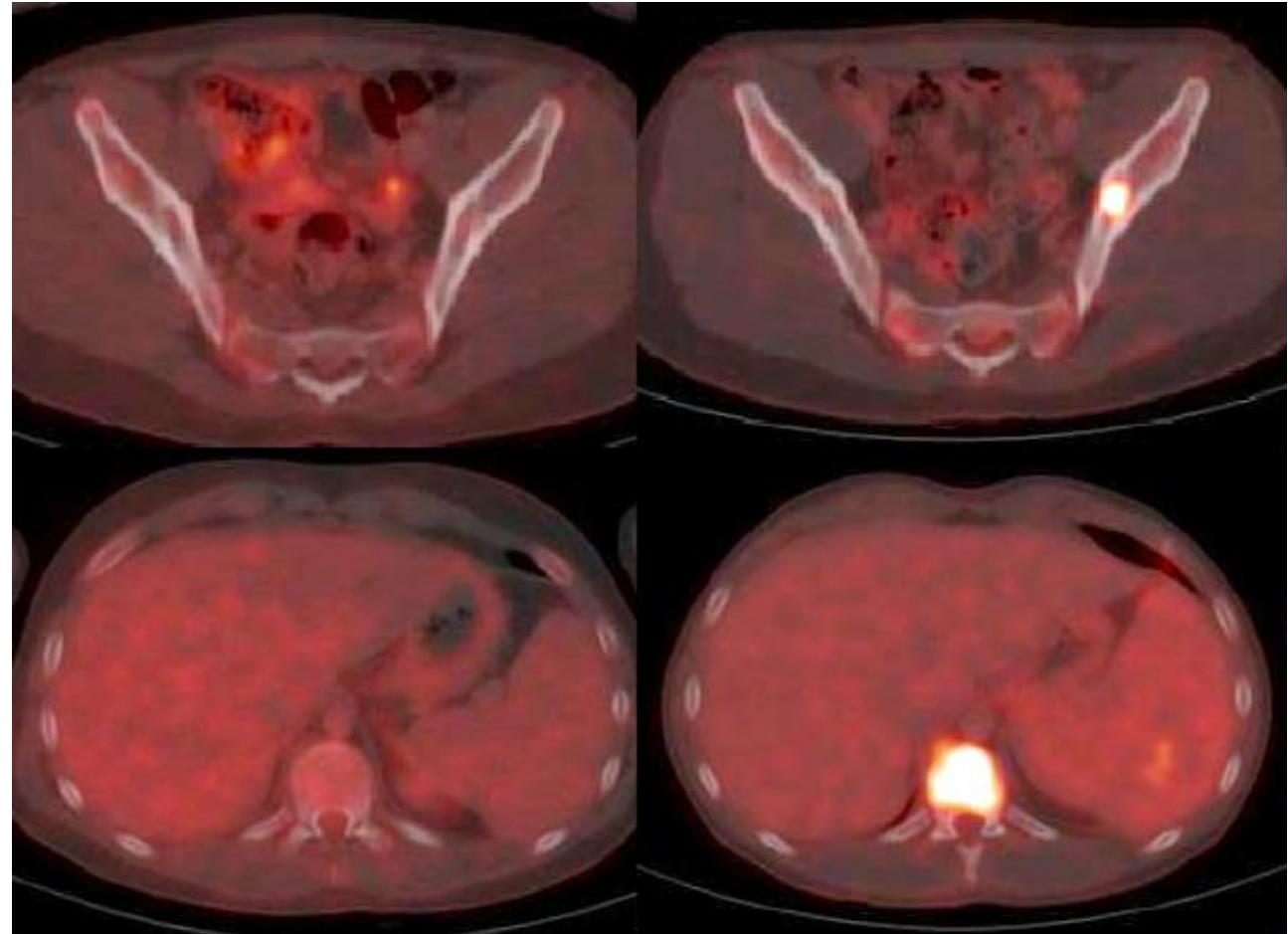
LIMFOMA AFECTACIÓN ÓSEA al debut

- 14 años
- Limfoma de Hodgkin
- Debut: afectación mediastínica y lesiones óseas



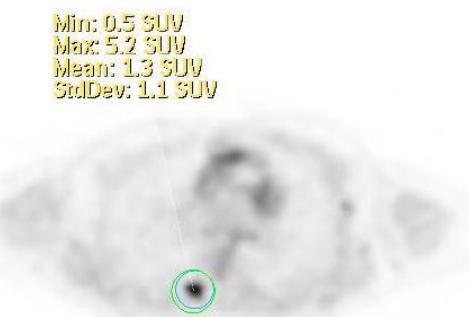
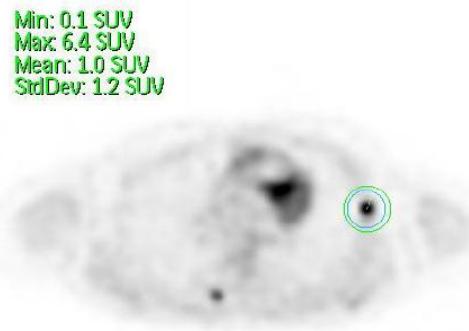
LIMFOMA AFECTACIÓN ÓSEA al debut - RC

- 14 años
- Limfoma de Hodgkin
- Debut: afectación mediastínica y lesiones óseas
- Early response assessment: CR

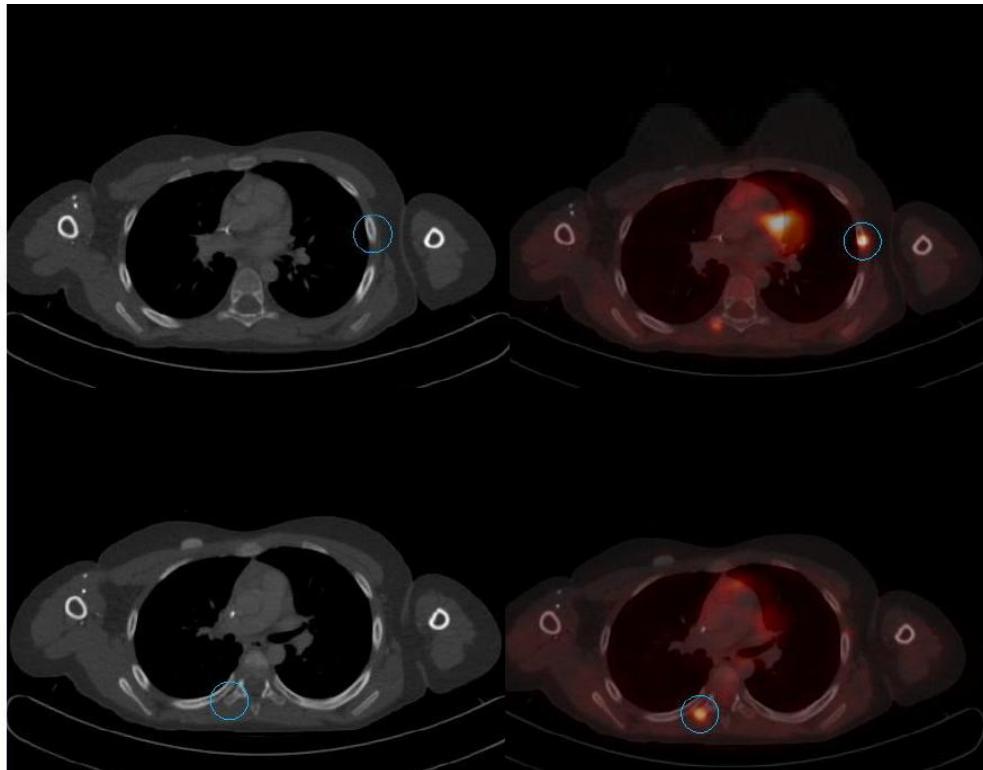


LIMFOMA AFECTACIÓN ÓSEA en recaída

- 8 años
- Limfoma/leucemia linfoblástica B
- Recaída



Lesiones óseas múltiples



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

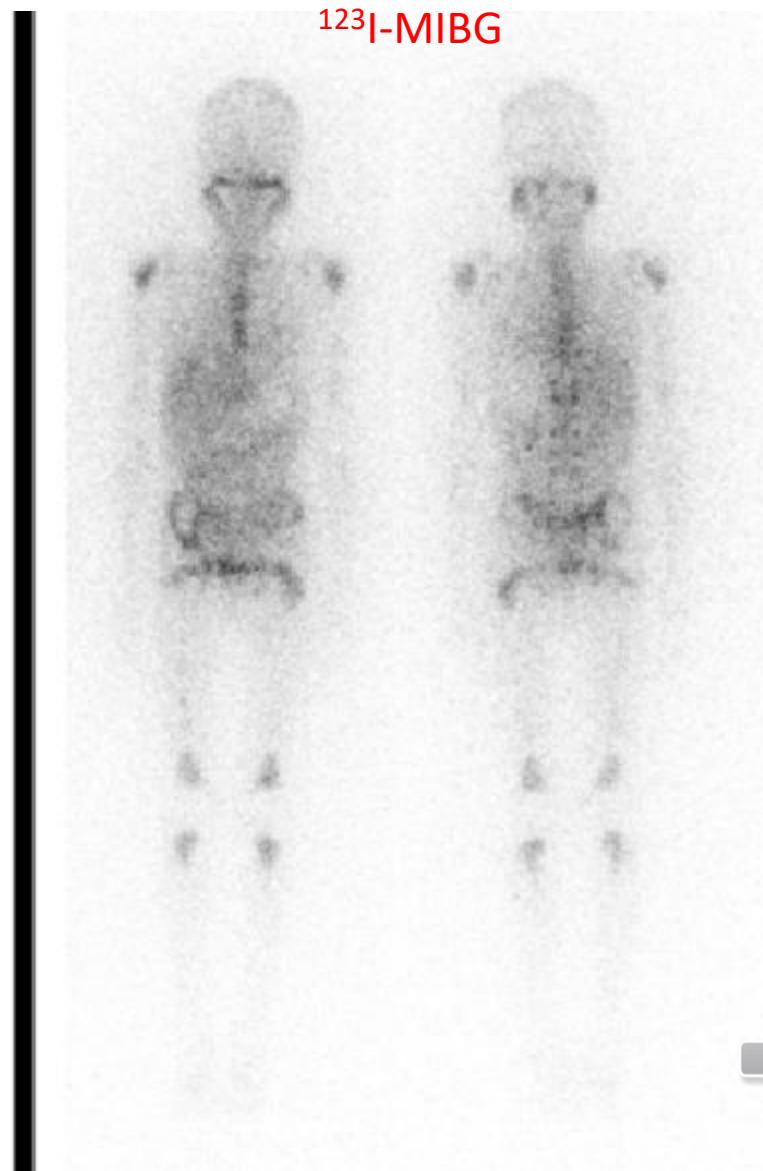
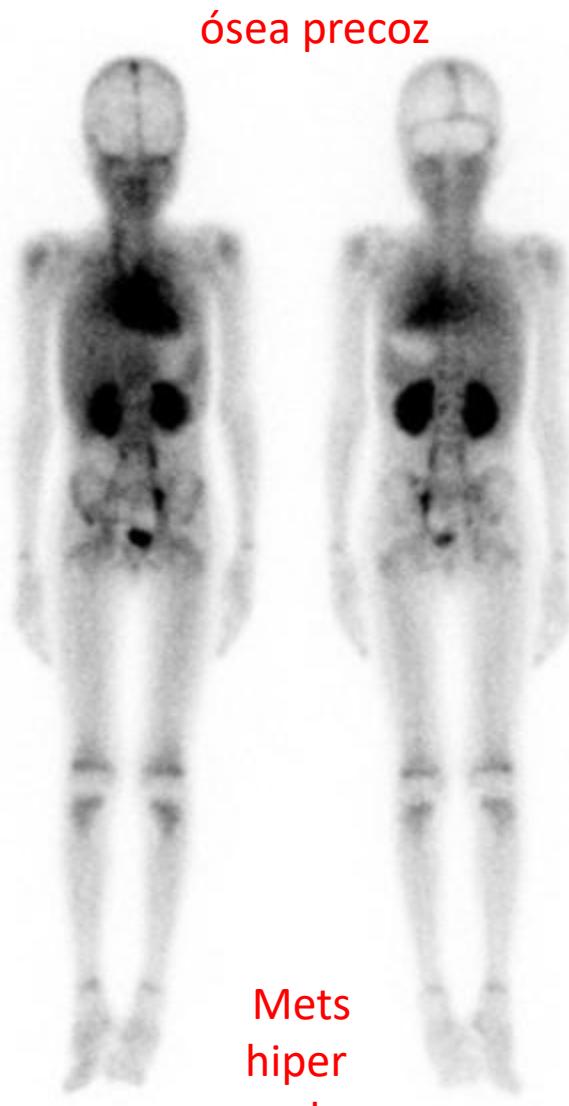
TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - **Metástasis**
neuroblastoma y
retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

Niña 9 años. Neuroblastoma IV



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

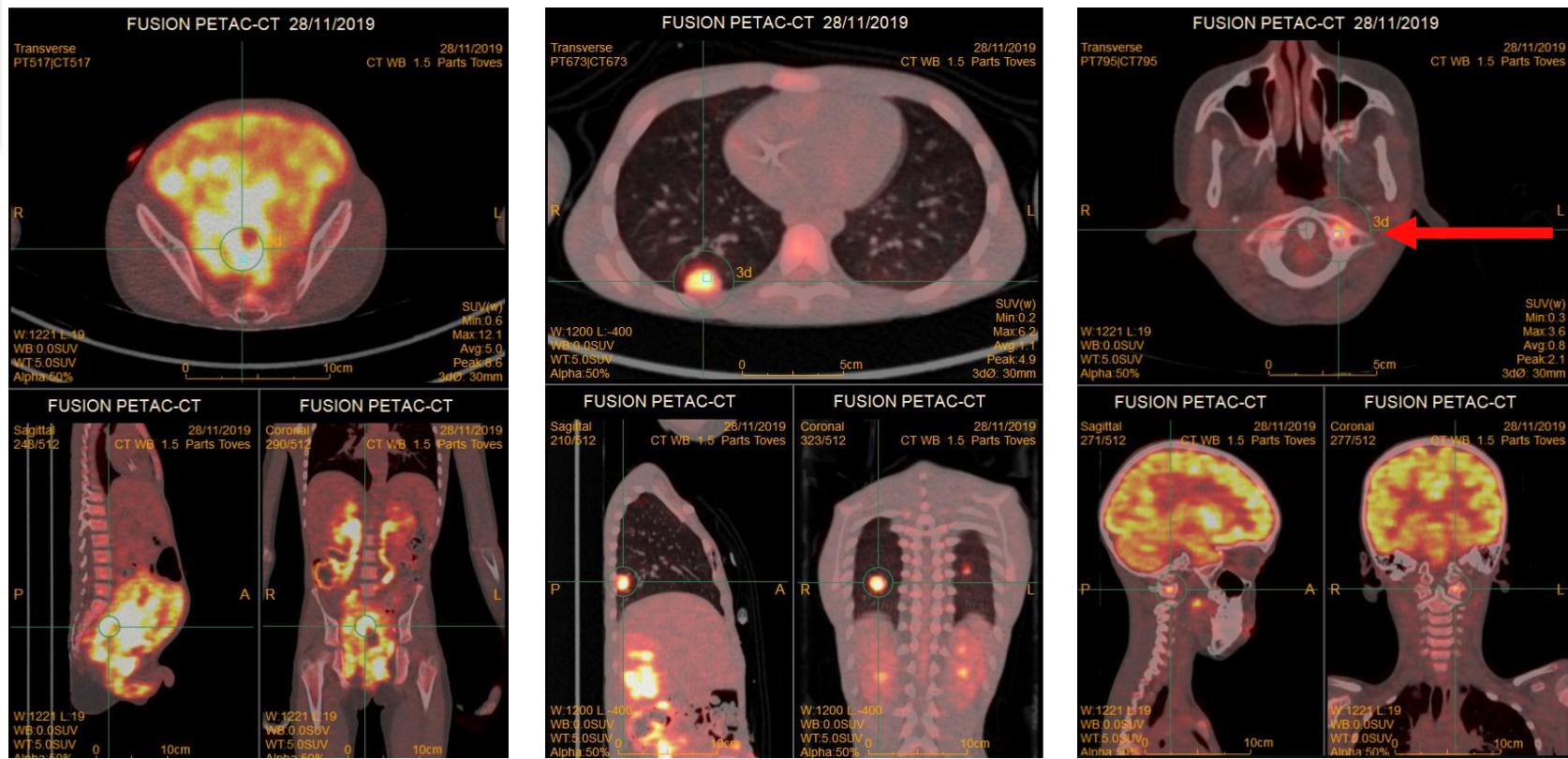
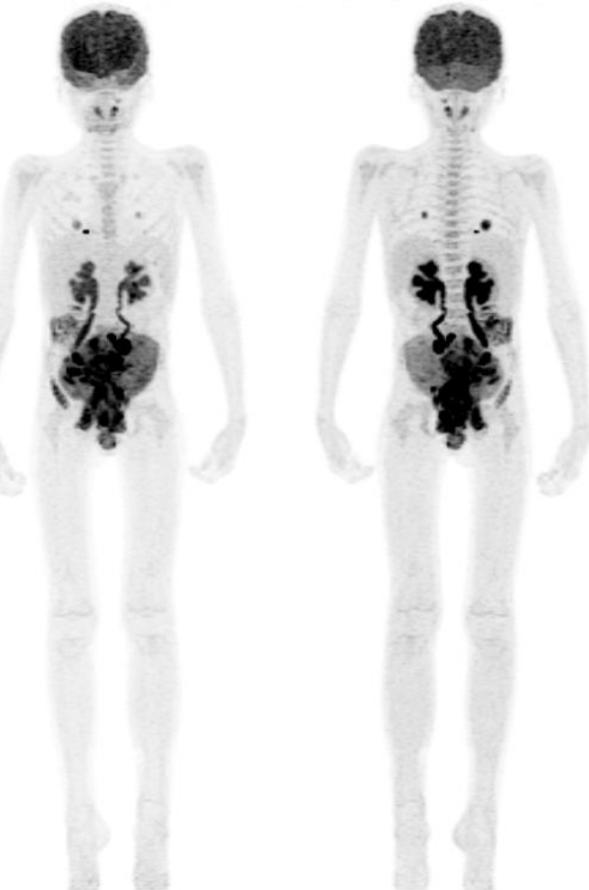
TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

Unexpected Focal RMS Metastatic Disease Progression



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

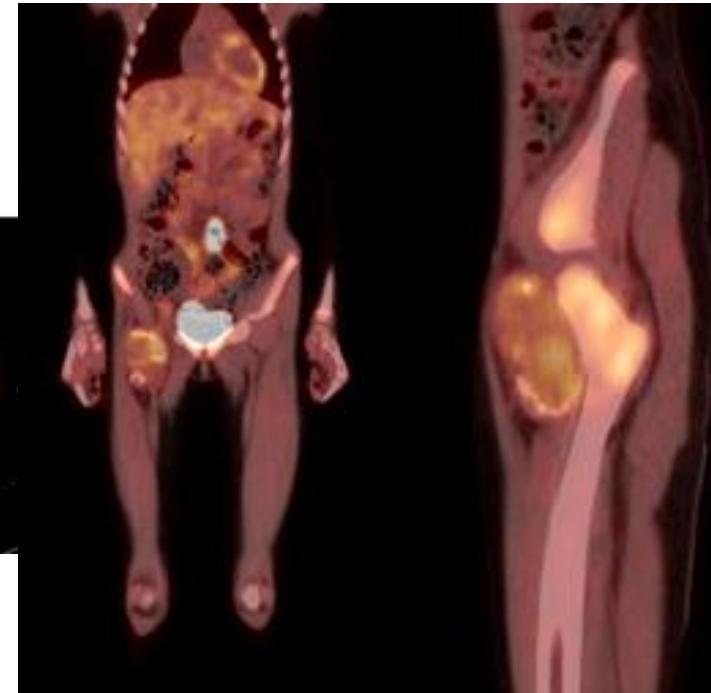
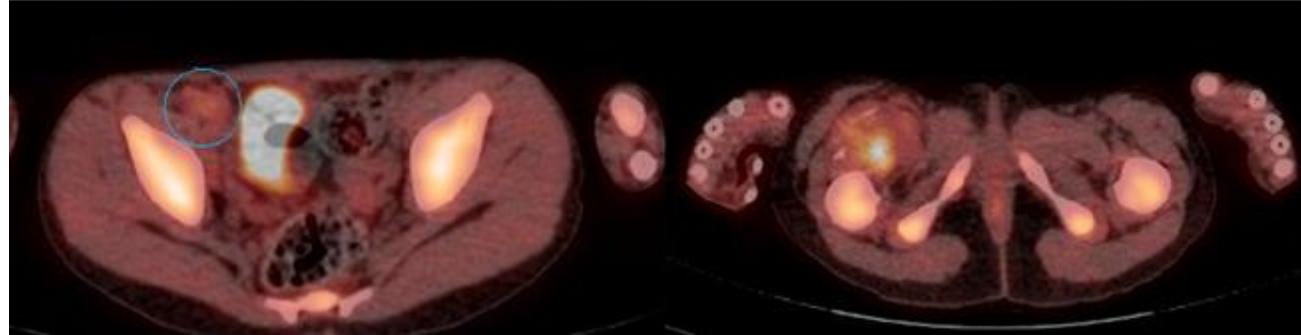
- Rabdomiosarcoma RMS
- **Sarcoma sinovial**
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

SARCOMA SINOVIAL

- Sarcoma bajo grado
SUVmax 2,3
- No mets

Min: 0.2 SUV
Max: 1.2 SUV
Mean: 0.7 SUV
StdDev: 0.2 SUV

Min: 0.5 SUV
Max: 2.3 SUV
Mean: 1.1 SUV
StdDev: 0.3 SUV



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

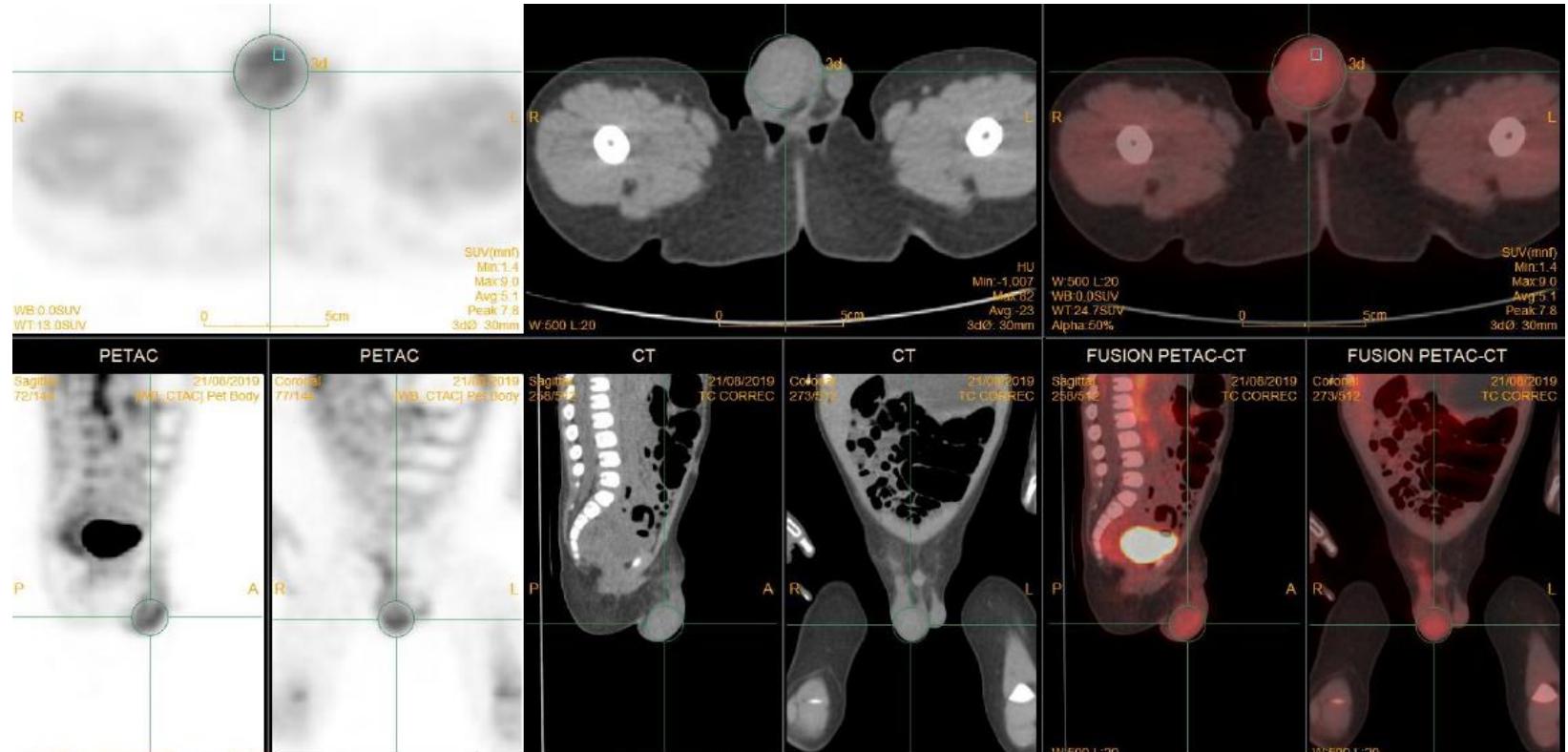
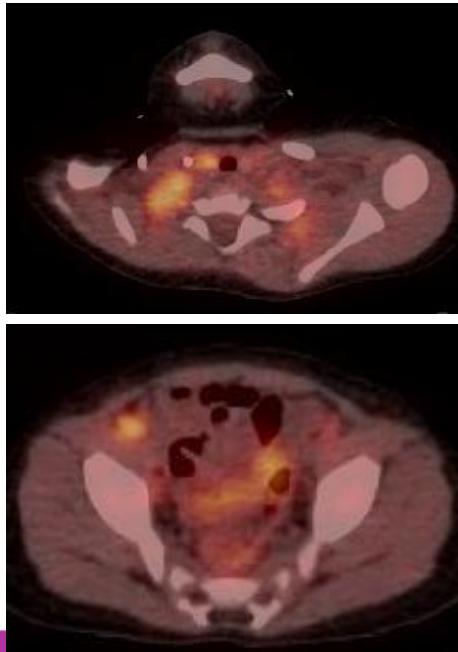
- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- **Sarcomas** vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

SARCOMA GRANULOCÍTICO testicular

- Sarcoma alto grado
SUVmax 9
- Mets ganglionares



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS **MALIGNOS** EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

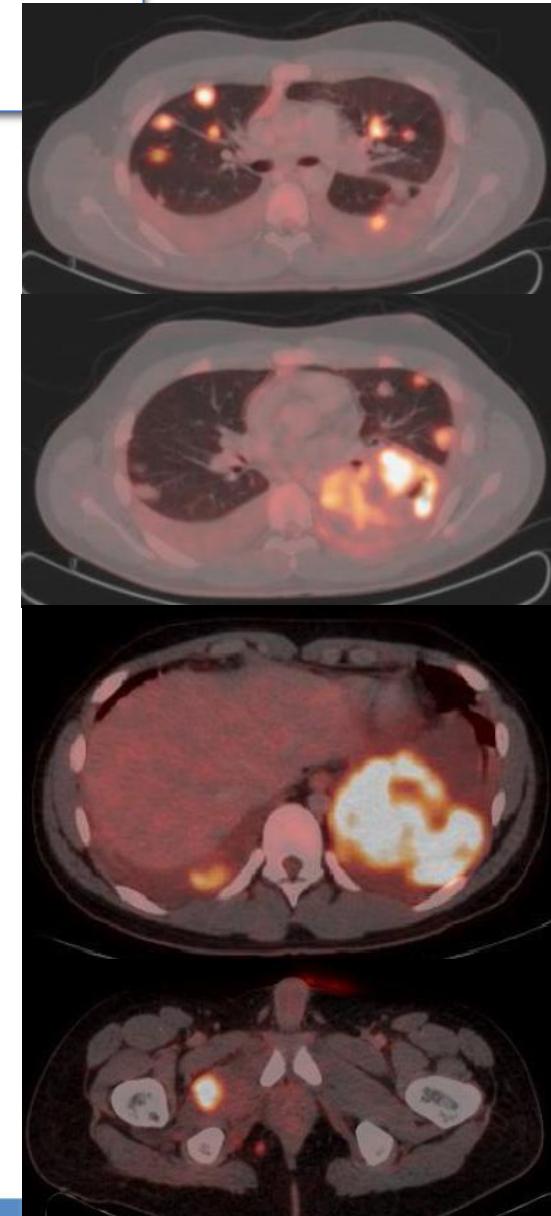
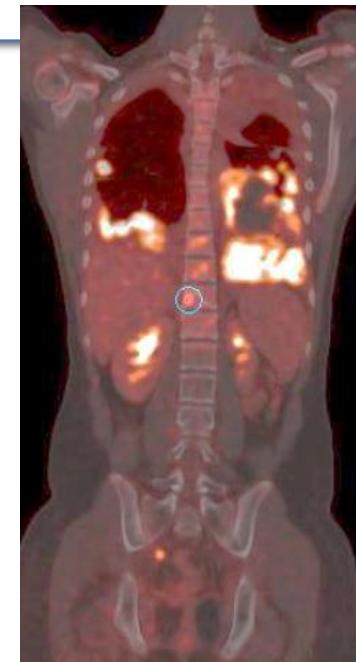
TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- **Tumor neuroectodérmico primitivo PNET**

TUMOR NEUROECTODÉRMICO

- Paciente de 15 años, con tumor neuroectodérmico en pelvis menor extendido a tibia derecha T2Bnimi. IRSIII. Grupo de alto riesgo, estadio IV. Ha recibido 8 ciclos de QT paliativa y RT.

Persistencia tumor pérvico
Mets pulmonares
Mets bazo
Mets hígado
Infiltración cadera
Mets muscular pierna



TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS BENIGNOS EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Condroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS MALIGNOS EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico primitivo PNET

IMAGEN MOLECULAR EN TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS EN NIÑOS

• GAMMAGRAFÍA ÓSEA

- VASCULAR
- PRECOZ
- ÓSEA CUERPO ENTERO
- IMÁGENES PLANARES FOCALES
- PIN-HOLE
- SPECT
- SPECT-TC

• PET ÓSEO

- PRECOZ
- CUERPO ENTERO
- PET-TC

• PET-TC ¹⁸F-FDG

• PET-TC otros radiofármacos

TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS BENIGNOS EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteoma osteoide
 - Osteoblastoma
- Serie condrogénica
 - Osteocondroma
 - Encondroma
 - Condroblastoma
 - Condroma periostal
 - Fibroma condromixoide
- Miscelánea
 - Displasia fibrosa
 - Fibroma
 - Quiste óseo aneurismático

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Hemangioma
- Malformaciones vasculares
- Lipoma
- Neurofibromatosis

TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS MALIGNOS EN NIÑOS

TUMORES ÓSEOS

- Serie osteogénica
 - Osteosarcoma
 - Sarcoma de Ewing
- Serie condrogénica
 - Condrosarcoma
- Miscelánea
 - Histiocitosis de Langerhans
 - Fibrosarcoma
 - Linfoma óseo
 - Leucemia
 - Tumores vasculares
 - Metástasis neuroblastoma y retinoblastoma

TUMORES DE PARTES BLANDAS

- Rabdomiosarcoma
- RMS
- Sarcoma sinovial
- Sarcoma vaina nerviosa
- Fibrosarcoma
- Sarcomas vasculares
- Tumor neuroectodérmico
- primitivo PNET

IMAGEN MOLECULAR EN TUMORES ÓSEOS Y DE PARTES BLANDAS EN NIÑOS

- DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL
- MEJOR DIAGNÓSTICO DE EXTENSIÓN
- CONTROL RESPUESTA TERAPIA
- DETECCIÓN DE RECURRENCIA

Isabel Roca

iroca@simm.barcelona

isaroca@gmail.com