

Resonancia magnética: huesos y articulaciones

Articulación temporomandibular

Preparación del paciente

- Treinta minutos antes del estudio, administrar 0,2 mmol/kg de peso corporal de Gd-DTPA (alrededor de 10 a 20 mL) por vía intravenosa (artrografía indirecta)
- Solicitarle al paciente que mastique goma de mascar con intensidad durante al menos 20 minutos
- Solicitarle al paciente que orine antes del estudio
- Solicitarle al paciente que se saque todos los objetos metálicos (audífonos, pinzas para el cabello, joyas, collares, etc.)
- Ofrecerle al paciente protectores o tapones para los oídos
- Explicarle el procedimiento al paciente:
 - Comprobar cuánto puede abrir la boca
 - Moldear un bloque para la mordida (la boca debe permanecer en posición de apertura máxima durante varios minutos), si aún no se realizó
 - Practicar la colocación del bloque para la mordida

Posicionamiento

- Decúbito supino
- Bobina doble para la articulación temporomandibular (ATM) (o bobina de cabeza, bobina de ojo-oido o bobina de superficie, p. ej., bobina flexible: colocar la cabeza del paciente sobre la bobina flexible, levantar la bobina a la izquierda y a la derecha de la cabeza y fijarla con cintas)

Secuencias

- Scout 1 (plano o secuencia localizadora): axial y coronal (tres planos, si es posible)
- Secuencia localizadora 2: sagital y coronal (en especial sobre las ATM dispuestas en la primera secuencia localizadora)

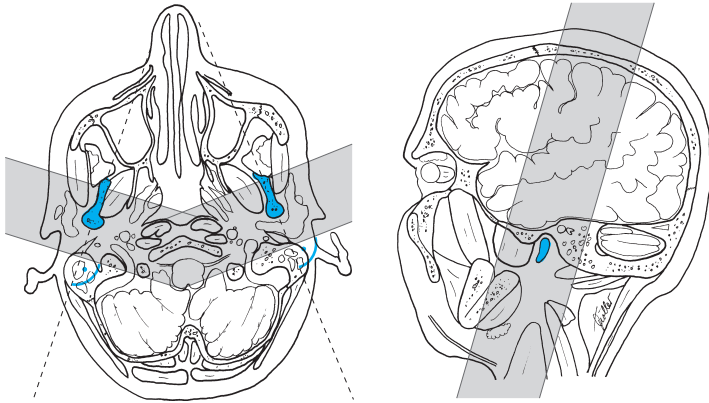
Secuencia 1 (para-)coronal a través de cada cóndilo mandibular

Ajustada para la posición oblicua del cóndilo = alrededor de 20° con respecto al plano horizontal, boca cerrada

Imagen ponderada en T1

Ejemplo

<i>SE (eco del espín) o FSE (eco del espín rápido):</i>	1,5 y 1 Tesla
- TR = 300-600	GRE:
- TE = 10-15	- TR = 300-400
- Ángulo de inclinación 90°, posiblemente 60°	- TE = 7 (1,5 Tesla) o 10 (1 Tesla)
o	- Ángulo de inclinación 30°

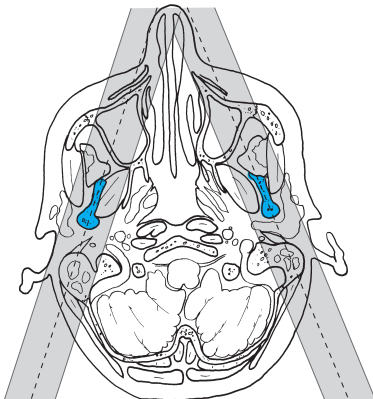


Articulación temporomandibular, (para-)coronal a través de cada cóndilo mandibular, secuencia 1

- Espesor de corte: 2(-3) mm
- Distancia entre planos de corte (gap): 0-10% del espesor de corte (alrededor de 0-0,3 mm o factor 1-1,1)
- Gradiente de codificación de la fase: izquierda a derecha (posiblemente, con sobremuestreo de fases)
- Campo de visión (FOV): lo más pequeño posible (p. ej., 120 mm)
- Saturación: ninguna

Secuencia 2 (para-)sagital a través de cada cóndilo mandibular

Permitir la posición oblicua de la rama de la mandíbula = alrededor de 70 y 110°, respectivamente, con respecto al plano horizontal, boca cerrada



Articulación temporomandibular,
(para-)sagital a través de cada
cóndilo mandibular, secuencia 2

*Imagen ponderada en T1***Ejemplo***SE o FSE:*

- TR = 300-600
- TE = 10-15
- Ángulo de inclinación 90°, posiblemente 60°

*(1,5 y 1 Tesla)**GRE:*

- TR = 300-400
- TE = 7 (1,5 Tesla) o 10 (1 Tesla)
- Ángulo de inclinación 30°

- Espesor de corte: 2(-3) mm
- Distancia entre planos de corte: 0-10% del espesor de corte (alrededor de 0-0,3 mm o factor 1-1,1)
- Gradiente de codificación de la fase: anteroposterior (posiblemente con sobremuestreo de fases)
- FOV: lo más pequeño posible (p. ej., 120 mm)
- Saturación: ninguna

Solicitarle al paciente que abra su boca lo más que pueda y fijar esa posición con el bloque para la mordida mientras se intenta mantener la posición de la cabeza

Secuencia 3 (para-)sagital

Como la secuencia 2 pero con la boca abierta fija con el bloque para la mordida

Secuencia 4 (para-)sagital

Como la secuencia 2 (boca cerrada) pero:

*Imagen ponderada en T2***Ejemplo***TSE o FSE:*

- TR = 2000-3500
- TE = 100-120

- Espesor de corte: 3 mm
- Distancia entre planos de corte: 0-10% del espesor de corte (alrededor de 0-0,3 mm o factor 1-1,1)

Trucos y consejos prácticos

- Si es posible, practicar en forma breve la colocación del bloque para la mordida mientras el paciente está en la bobina; el paciente no debe mover la cabeza
- Si es posible, para obtener imágenes parasagitales, la inclinación debe ser tal que los planos de corte no atraviesen el seno sigmoide (con el fin de evitar los artefactos por el flujo)
- De lo contrario, podría ser necesario un plano de saturación (coronal) a través del seno sigmoide

Hombro

Preparación del paciente

- Solicitarle al paciente que orine antes del estudio
- Explicarle el procedimiento
- Ofrecerle al paciente protectores o tapones para los oídos
- Solicitarle al paciente que se desvista, salvo la ropa interior
- Solicitarle al paciente que se saque todos los objetos metálicos (audífonos, pinzas para el cabello, joyas, collares, etc.)

Posicionamiento

- Decúbito supino
- Bobina de hombro (bobina de superficie ovalada, bobina flexible)
- Brazo en posición neutra o en supinación
- Apoyar las piernas sobre superficies blandas
- Ofrecerle al paciente un botón para llamar en caso de emergencia

Secuencias

- Secuencia localizadora: axial y coronal

Secuencia 1 axial

Imagen ponderada en T2, con ponderación de la densidad de protones y saturación de la grasa [SPIR, Spectral presaturation with Inversion-recovery (presaturación espectral con recuperación de la inversión) o SPAIR, Spectral attenuated inversion recovery (recuperación de la inversión espectral atenuada)]

Ejemplo

TSE, fs (FSE fs):

- TR = 1200-2000
- TE = 20-30
- Ángulo de inclinación 170°

o

PD fs

- TR = 2000-4000
- TE = 15-35

o

GRE o, para definir el rodete glenoideo, FFE (eco de campo rápido):

- TR = 600-700
- TE = 11
- Ángulo de inclinación 60°

o

2-D MERGE (Multiple echo for recombined gradient echo, múltiples ecos para ecos del gradiente recombinados):

- TR = 400-1000
- TE = 15-20
- Ángulo de inclinación 20°

- Espesor de corte: 3-4 mm (2-D), alrededor de 1 mm para GRE
- Distancia entre los planos de corte: 10% del espesor de corte (alrededor de 0,4 mm o factor 1,1)
- FOV: ≤ 200 mm
- Saturación: ninguna



Hombro, axial, secuencia 1

Secuencia 2 paracoronal

Paralela al músculo supraespinoso en el plano axial

Imagen ponderada en T2, con saturación de la grasa (SPIR o SPAIR)

Ejemplo

TSE fs (FSE fs):

- TR = 2000-3500
- TE = 100-120

o

TIRM (Turbo inversion recovery measurement,

medición turbo de la recuperación de la inversión):

- TR = 2500-3500
- TE = 20-40
- TI (tiempo de inversión) = 100-130
- Ángulo de inclinación 150°

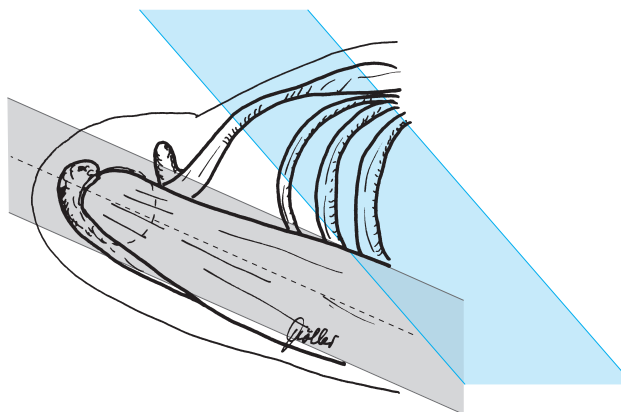
- Espesor de corte: 3-4 mm
- Distancia entre planos de corte: 10% del espesor de corte (alrededor de 0,4 mm o factor 1,1)
- FOV: ≤ 200
- Matriz: 512
- Saturación: parasagital, oblicua al plano de corte superior al pulmón

Secuencia 3 paracoronal

Imagen ponderada en T1, resto de los elementos como la secuencia 2

Ejemplo

- TR = 300-600
- TE = 12-25



Hombro, paracoronal, secuencia 2

Secuencia 4 parasagital

Ortogonal a la secuencia 2 o paralela a la cavidad glenoidea

Imagen ponderada en T1

Ejemplo

- TR = 300-600
- TE = 10-20

o

Imagen ponderada en T2 o con densidad de protones, posiblemente con saturación de la grasa (SPIR o SPAIR)

Ejemplo

- TR = 2000-4500
 - TE = 90-130
- o

PD fs

- TR = 1700-4000
- TE = 15-35
- Ángulo de inclinación 170°

- Espesor de corte: 3 mm
- Distancia entre planos de corte: 10% del espesor de corte (alrededor de 0,3 mm o factor 1,1)
- Saturación: sagital a través de los pulmones

Se puede agregar a la imagen del cartílago o un derrame:

Secuencia para el cartílago o el líquido selectiva para el agua con saturación de la grasa (p. ej., ProSet)

Ejemplo

3-D FFE (3-D WATSc)

- TR = 23
- TE = 9,9
- Ángulo de inclinación 20°
- Espesor de corte: 1,2 mm

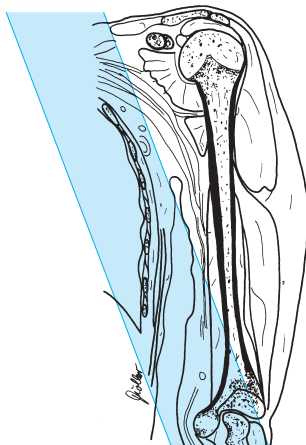
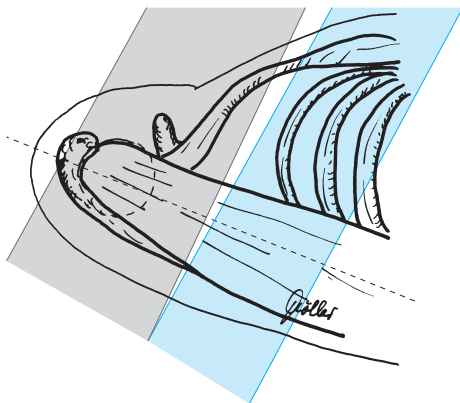
0

3-D FFE (3-D WATsf):

- TR = 24
- TE = 9,9
- Ángulo de inclinación 50°
- Espesor de corte: 1,2 mm

Trucos y consejos prácticos

- Posicionamiento: asegurar la bobina al costado del paciente con bolsas de arena
- Colocar bolsas de arena o un cinturón en el antebrazo en supinación (si resulta difícil, se puede colocar el antebrazo en rotación neutra)
- Obtener imágenes del hombro tan lejos en el isocentro del magneto como sea posible
- Podría ser necesario ubicar al paciente en el magneto en un ángulo oblicuo de 45° (colocar almohadones en los hombros, los glúteos y las rodillas)



Hombro, parasagital, secuencia 4

Modificaciones

Artrografía indirecta del hombro (p. ej., para la evaluación diagnóstica del rodete glenoideo)

Preparación del paciente

- Treinta minutos antes del estudio, administrar 0,2 mmol/kg de peso corporal de Gd-DTPA (alrededor de 10 a 20 mL) por vía intravenosa
- Solicitarle al paciente que mueva el hombro

Secuencias

Secuencia 1 axial

Posición del plano de corte como para la secuencia básica 1

Imagen ponderada en T1 con saturación de la grasa

Ejemplo		
TSE, (FSE) fs:	T1 FSPGR [Fast spoiled GRASS	- Ángulo de inclinación 80°
- TR = 300-800	(Gradient recalled acquisition	o
- TE = 12-25	of steady state) (imágenes con	GRE:
o	gradiente de supresión aten-	- TR = 400-500
	nuado rápido] con saturación	- TE = mínimo
	de la grasa:	- Ángulo de inclinación 80-
	- TR = 150-300	90°
	- TE en fase	

- Espesor de corte: 3 mm
- Distancia entre planos de corte: 10% del espesor de corte (alrededor de 0,3 mm o factor 1,1)
- Matriz: 512
- FOV: 200 mm
- Saturación: ninguna

Secuencia 2 paracoronal

Imagen ponderada en T2 (como la secuencia 2)

Secuencia 3 paracoronal

Imagen ponderada en T1 con saturación de la grasa (p. ej., SPIR, resto de los elementos como la secuencia 3)

Secuencia 4 parasagital

Imagen ponderada en T1 con saturación de la grasa (p. ej., SPIR, resto de los elementos como la secuencia 4)

Brazo

Preparación del paciente

- Solicitarle al paciente que orine antes del estudio
- Explicarle el procedimiento
- Ofrecerle al paciente protectores o tapones para los oídos
- Solicitarle al paciente que se desvista, salvo la ropa interior
- Solicitarle al paciente que se saque todos los objetos metálicos (audífonos, pinzas para el cabello, joyas, etc.)

Posicionamiento

- Decúbito supino
- Bobina corporal (bobina envolvente, bobina de superficie de cuerpo entero; si es necesario, envolver una bobina flexible grande en espiral alrededor del brazo, con el extremo superior más allá del hombro y el extremo inferior en el codo. Ventaja: de esta manera se reduce el enrollamiento)
- Brazo al costado del cuerpo (posición tan lejos en el isocentro como sea posible)
- Levantar y apoyar el codo sobre superficies blandas

Secuencias

- Secuencia localizadora: coronal y sagital (tres planos, si es posible)

Secuencia 1 coronal

TIRM o STIR

Ejemplo

1,5 y 1 Tesla:

- TR = 3000-6500
- TE = 15-30(-60)
- TI = 140-150
- Ángulo de inclinación 140-180°

o

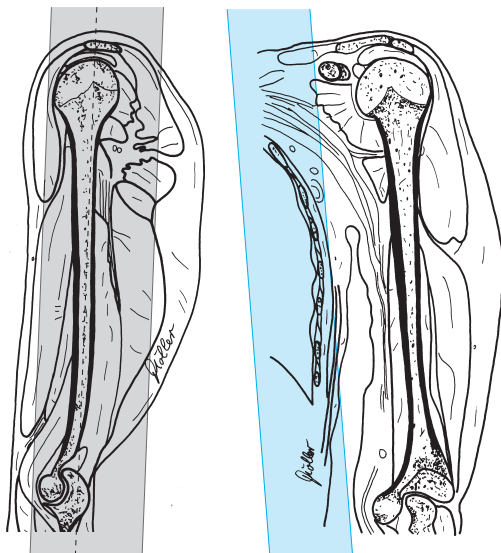
Imagen ponderada en T2 con saturación de la grasa

Ejemplo

TSE fs (FSE fs):

- TR = 2000-3500
- TE = 90-120

- Espesor de corte: 3,5-5 mm
- Distancia entre los planos de corte: 10% del espesor de corte (alrededor de 0,35-0,5 mm o factor 1,1)
- Matriz: 512
- FOV: ≤ 400 mm
- Saturación: sagital a través de los pulmones y los vasos



Brazo, coronal,
secuencia 1

Secuencia 2 coronal, como la secuencia 1 pero:

Imagen ponderada en T1

Ejemplo

- TR = 300-600
- TE = 10-25
- Ángulo de inclinación 90°

Secuencia 3 axial

La posición de los planos de corte depende de los hallazgos patológicos o del objetivo de la investigación

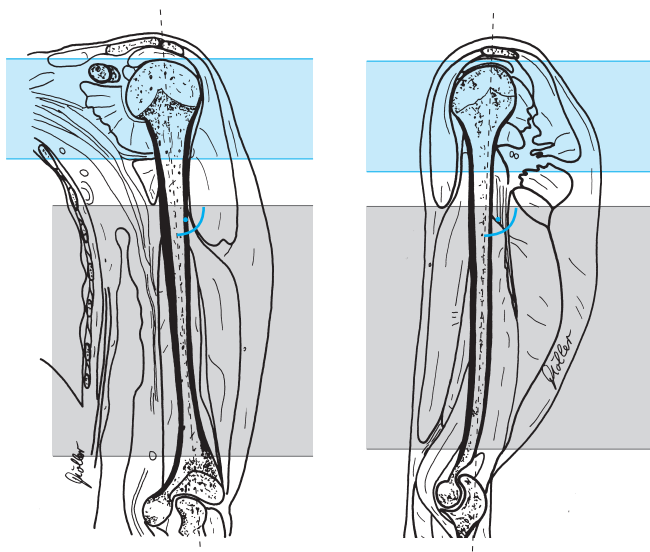
Imagen ponderada en T2

Ejemplo

TSE:

- TR = 2000-4000
- TE = 90-130

- Espesor de corte: 4-6 mm
- Distancia entre planos de corte: 20(-50)% del espesor de corte [alrededor de 0,8(-3) mm o factor 1,2(-1,5)]
- Gradiente de codificación de la fase: anteroposterior (para la bobina de superficie: de cabeza a los pies con sobremuestreo de la fase)
- FOV: ≤ 200
- Saturación: axial (paralela) superior a los planos de corte para la saturación de los vasos



Brazo, axial, secuencia 3

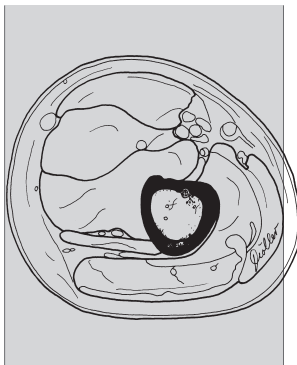
Secuencia 4 sagital

Imagen ponderada en T1

Ejemplo

- TR = 300-600
- TE = 10-25
- Ángulo de inclinación 90°

- Espesor de corte: 2-4 mm
- Distancia entre planos de corte: 10-20% del espesor de corte (alrededor de 0,2-0,8 mm o factor 1,1-1,2)
- FOV: ≤ 400 mm
- Saturación: ninguna y posiblemente



Brazo, sagital, secuencia 4

Secuencia 5 sagital

Como la secuencia 4 pero después de la administración del medio de contraste por vía intravenosa (0,2 mmol/kg de peso corporal de Gd-DTPA)

Secuencia 6 axial

A través de la región evaluada

Imagen ponderada en T1

Ejemplo

- TR = 500-600
- TE = 10-25

- Espesor de corte: 3-5 mm
- Distancia entre planos de corte: 10-20% del espesor de corte (alrededor de 0,3-1 mm o factor 1,1-1,2)
- FOV: ≤ 200 mm
- Saturación: axial (paralela) superior a los planos de corte para la saturación de los vasos

Trucos y consejos prácticos

- Posición oblicua del paciente
 - Ventaja: la imagen del brazo se debe obtener en el isocentro del magneto
 - La posición es más estable si el paciente puede inclinarse hacia atrás contra el interior del túnel
-

Codo

Preparación del paciente

- Solicitarle al paciente que orine antes del estudio
- Explicarle el procedimiento
- Ofrecerle al paciente protectores o tapones para los oídos
- Solicitarle al paciente que se desvista, salvo la ropa interior (podría ser sólo arriba de la cintura)
- Solicitarle al paciente que se saque todos los objetos metálicos (reloj, joyas, audífonos, pinzas para el cabello, etc.)

Posicionamiento

- Decúbito prono: brazos rectos encima de la cabeza, palmas contra la camilla, fijarlos
- O decúbito supino: brazos rectos a lo largo del cuerpo
- O decúbito levemente lateral: brazo inmovilizado por el cuerpo
- Bobina de superficie (p. ej., bobina de la rodilla) o bobina envolvente

Secuencias

- Secuencia localizadora: axial y sagital (tres planos, si es posible)

Secuencia 1 coronal

(Disposiciones en los planos de corte axial y sagital)

TIRM o STIR

Ejemplo

- TR = 5000-6500
- TE = 15-30
- TI = 140-150
- Ángulo de inclinación 170-180°

o

Imagen ponderada en T2 o con densidad de protones con saturación de la grasa (p. ej., SPIR o SPAIR)

Ejemplo

T2: TSE fs (FSE fs):

- TR = 2000-3500
 - TE = 70-100
- o

PD fs:

- TR = 1700-4000
- TE = 15-35
- Ángulo de inclinación 170°