

Dampak Klinis coronal-STIR sequence Dalam Protokol MRI lumbal spine rutin untuk Memeriksa Low Back Pain

Valeria Romeo, Carlo Cavaliere, Carmine Sorrentino, Andrea Ponsiglione, Lorenzo Ugga, Luigi Barbuto, Francesco Verde, Mario Covello



Ditelaah oleh
dr Fityay Adzhani
Pembimbing
dr. Rachmi Fauziah, Sp.Rad

PENDAHULUAN

Nyeri, ketegangan otot atau kekakuan yang terlokalisir dibawah margin costa, dan diatas inferior gluteal fold. Dengan atau tanpa nyeri kaki (sciatica)

- Akut (<6minggu)
- Subakut (6minggu – 3 bulan)
- Kronis (> 3 bulan)

Low Back Pain

Kasus yang sangat sering, lebih dari 84% orang dewasa akan mengalaminya, dan lebih dari 50% mengalaminya lebih dari satu episode

- Penyebab tersering :
- Spine
 - sacroiliac joint and hip
 - Muscles
 - Ligament
 - Saraf

Table 1**Spinal and extraspinal causes of LBP.**

Spinal	Extraspinal
Degenerative disc disease	Sacroiliac joint degeneration
Disc protrusion/extrusion	Sacroiliitis
Spinal stenosis	Coxofemoral joint degeneration
Facet/vertebral endplates degeneration	Genitourinary: adrenal/renal masses, infarct, hydronephrosis, renal lithiasis
Tarlov cyst	Vascular: aortic aneurysm
Spondylolisthesis	Gynecological: retroverted uterus, ovarian cyst, inflammatory pelvic disease
Vertebral metastasis	Oncological: bone metastasis (other than vertebrae)

PENDAHULUAN

Setelah evaluasi klinis, pasien LBP menjalani pemeriksaan MRI sebagai first level examination



Karena merupakan modalitas imaging paling tepat untuk evaluasi LBP

PENDAHULUAN

American
College of
Radiology

Commonly
used

- T1-weighted (T1w) sagittal imaging
- T2-weighted (T2w) or T2* sagittal imaging
- T1w axial imaging
- T2w or T2* axial imaging

Additional

- Short tau inversion recovery (STIR) sequences untuk lebih memvisualisasi lesi tulang dan ligamen.
- Turbo spin-echo (TSE) T2w axial sequences dilakukan di level spinal pada kasus disc protrusion, disc extrusion atau temuan kelainan lain yang terdeteksi pada sagittal plane

Optionally,
non rutin

- diffusion weighted imaging,
- MR spectroscopy
- in- and out-of-phase MR
- dynamiccontrast-enhanced MR (perfusion imaging)

PENDAHULUAN

MR protocol
(institusi kami)

- T1w and T2w sagittal sequences
- T2w sequence on axial plane : di level spinal tertentu pada kasus disc protrusion atau extrusion
- STIR sequence on coronal plane

Untuk memberikan gambaran abdominal dan pelvis serta untuk dapat mengevaluasi sacroiliac joints, coxofemoral joints, dan organ abdominopelvic, yang dapat sangat berhubungan dengan LBP.

TUJUAN

Untuk menilai dampak klinis dari coronal short tau inversion recovery (STIR)-weighted magnetic resonance (MR) sequence, jika dilakukan pada protokol lumbar spine MRI, dalam mendeteksi temuan extraspinal yang signifikan pada pasien dengan LBP

Metode

Desain Studi

- Studi retrospective, observational study

Subyek

- 931 MR imaging pasien dengan LBP

Tempat & Waktu

- University of Naples Federico II, Naples, Italy
- Desember 2013 – Januari 2015

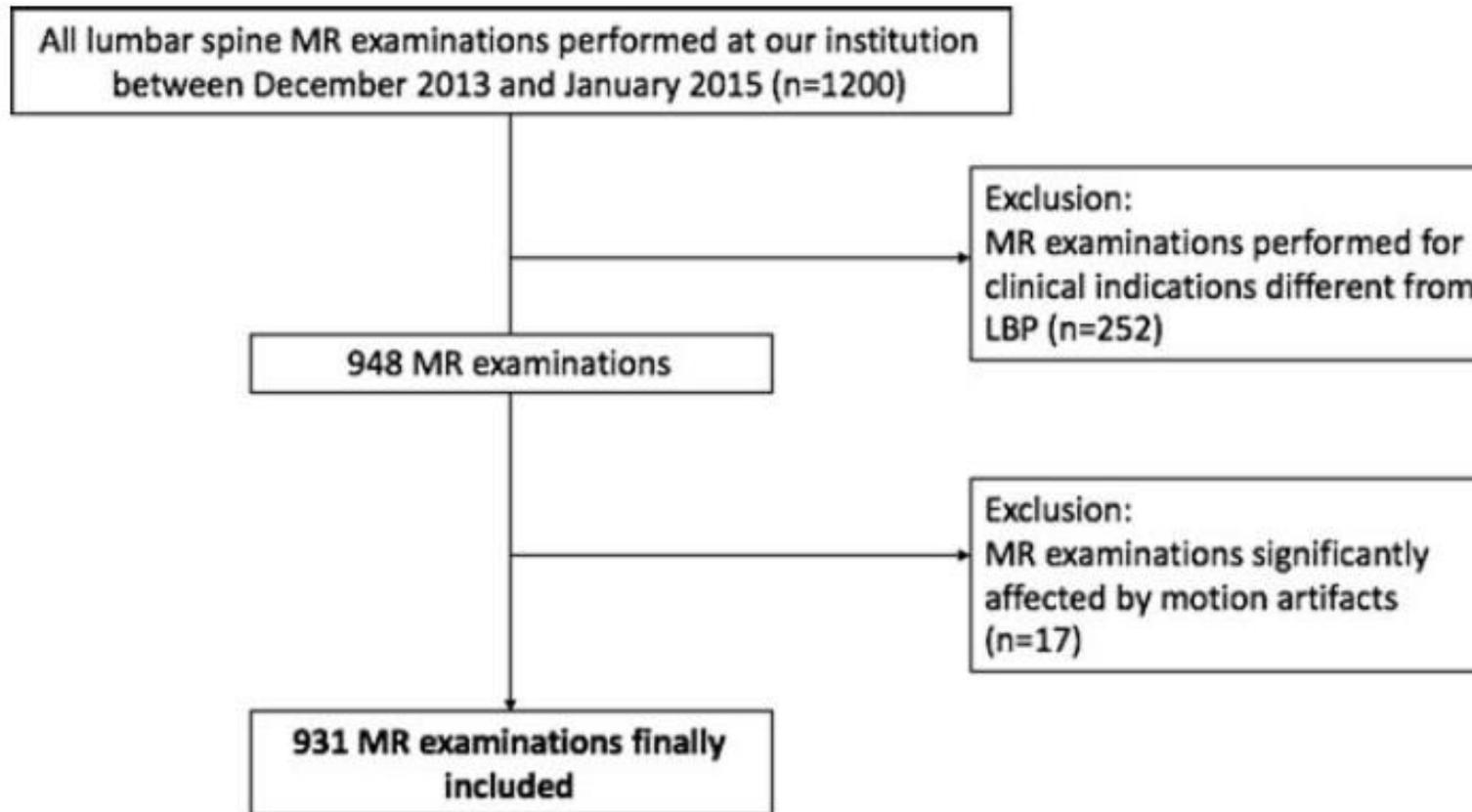


Figure 1. Flow diagram showing patient selection.

Table 2**MR sequence parameters for each MR scanner.**

MR sequence	TE, ms	TR, ms	Matrix	Voxel size, mm	Thickness, mm	Gap, mm	Fov, mm	Acquisition time, min:s
Achieva 1.5T Philips								
Sag T2	100	3000	176 × 272	0.9 × 1.25	3.5	0.4	AP160 RL 52 FH342	03:15
Sag T1	8	400	176 × 272	0.9 × 1.25	3.5	0.4	AP160 RL 52 FH342	02:47
Cor STIR	30	4253	244 × 199	1.48 × 1.84	4	0.4	AP149 RL384 FH360	02:54
Ax T2	120	3598	332 × 240	0.6 × 0.8	4	0.4	AP200 RL200 FH 3x22	02:27
Signa Excite HD 1.5T GE Healthcare								
Sag T2	102	2451	352 × 352	0.90 × 0.90	4	0.5	AP320 RL49 FH320	02:03
Sag T1	15	260	320 × 320	1 × 1	4	0.5	AP320 RL49 FH320	02:08
Cor STIR	50	4300	288 × 244	1.1 × 1.42	5	0.5	AP109 RL320 FH320	04:35
AX T2	98	6862	288 × 288	0.69 × 0.69	4	0.5	AP200 RL200 FH 3x21	02:55
Optima 1.5T GE Healthcare								
Sag T2	85	2736	288 × 288	1.28 × 1.28	4	0.5	AP370 RL49 FH370	02:55
Sag T1	12	571	288 × 288	1.28 × 1.28	4	0.5	AP370 RL49 FH370	03:14
Cor STIR	50	3330	320 × 224	1.15 × 1.65	5	0.5	AP142 RL380 FH380	04:53
Ax T2	110	2965	224 × 224	0.89 × 0.89	4	0.4	AP200 RL200 FH3x21,2	02:34
Panorama HFO 1.0T Philips Healthcare								
Sag T2	110	3602	332 × 270	0.90 × 1.25	4	0.4	AP300 RL57 FH340	03:03
Sag T1	12	578	332 × 271	0.90 × 1.25	4	0.4	AP300 RL57 FH340	03:29
Cor STIR	50	3353	272 × 226	0.9 × 1.25	4	0.4	AP96 RL300 FH340	03:54
Ax T2	100	2500	224 × 168	0.89 × 1.19	4	0.4	AP200 RL200 FH 3x22	03:45

AP= anteroposterior, AX= axial, COR= coronal, FH= foot-to-head, FOV= field of view, min= minutes, mm= millimeter, MR= magnetic resonance, ms= milliseconds, RL= right-left, s= seconds, SAG= sagittal, STIR= short tau inversion recovery, TE= echo time, TR= repetition time.

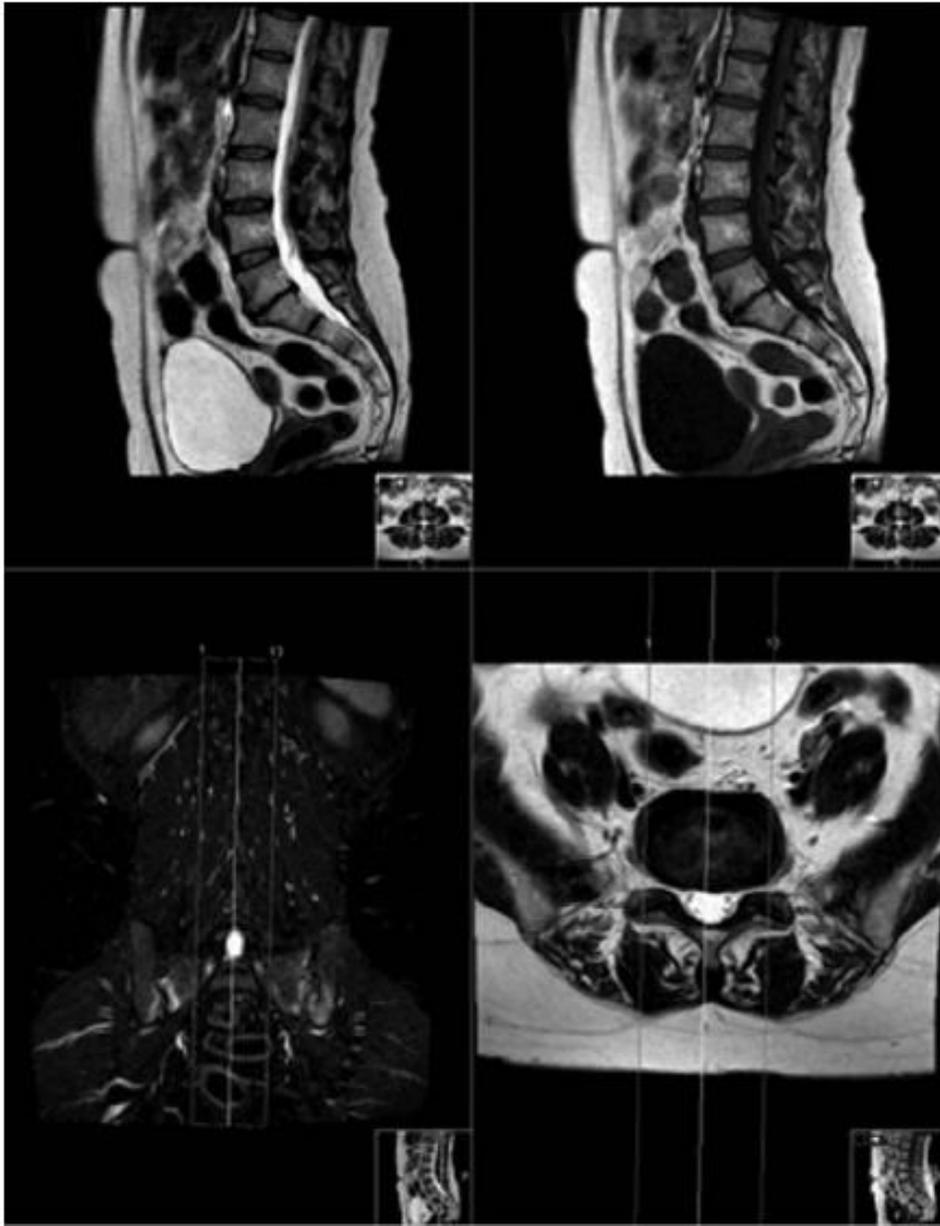
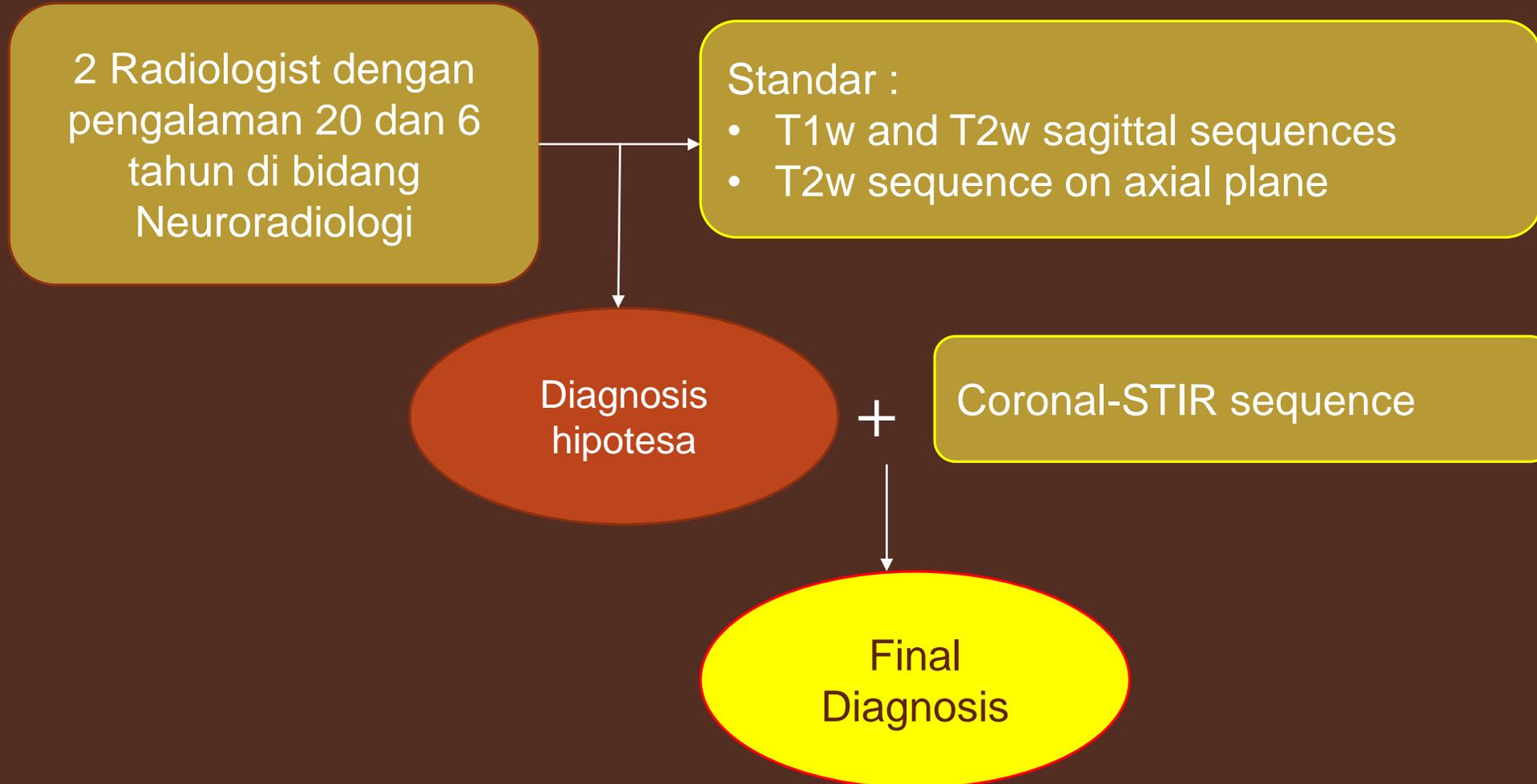


Figure 2. FOV positioning for obtaining a sagittal sequence. Of note, sacroiliac/coxofemoral joints and renal lodges are not included.

- ◇ Coronal plane dan field of view (FOV) dari STIR sequence termasuk seluruh abdomen dan diangulasikan untuk menampakkan coxofemoral joint dan sacrum

Metode



METODE

Temuan imaging
extraspinal :

- Degenerasi sendi sacroiliac dan coxofemoral
- Sacroiliitis
- Vascular
- Genitourinari dan ginekologis

KATEGORI 1

- Temuan MRI mungkin berhubungan dengan LBP

KATEGORI 2

- Temuan MRI tidak berhubungan dengan LBP, dengan implikasi yang relevan terhadap penanganan dan manajemen pasien

KATEGORI 3

- Temuan MRI tidak berhubungan dengan LBP, tanpa implikasi yang signifikan terhadap penanganan dan manajemen pasien

HASIL

HASIL

Semua kelainan spinal yang terdeteksi pada conventional sagittal T1w dan T2w juga tampak pada coronal-STIR images.

Dari 931 MRI yang dievaluasi, 60 (6.4%) menunjukkan temuan MRI extraspinal;

68% (41/60) terdeteksi hanya pada coronal plane

55% (33/60) kategori 1,
22% (13/60) kategori 2
23% (14/60) kategori 3

Dari temuan kategori 1 dan 2 (n=46), 72% (33/46) hanya terdeteksi pada coronal plane

Table 3**Summary of MR extraspinal imaging findings.**

Site of disease	No. of patients	No. of findings detected on sagittal/axial planes	No. of findings detected only on coronal plane	Category 1	Category 2	Category 3
Sacroiliac joints	10	0	10	10	0	0
Coxofemoral joints	7	0	7	7	0	0
Iliac/ischiatic bone	10	0	10	9	0	1
Kidney and ureter	21	13	8	3	11	7
Bladder	1	1	0	0	1	0
Prostate	1	1	0	0	1	0
Uterus	3	3	0	2	0	1
Ovaries	2	1	1	0	2	0
Liver	2	0	2	0	0	2
Spleen	1	0	1	0	0	3
Pelvis	2	0	2	0	0	2

For each anatomical site is reported the number of patients in which findings were identified, if they were detected on axial/sagittal planes or only on coronal plane and the assigned category (1–3).

Table 4**Final diagnosis of Category 1 and 2 extraspinal MR imaging findings (n=33) detected only on coronal-STIR sequence.**

Coronal-stir imaging finding	No. of patients	Final diagnosis	Category	Already known to the patient
Sacroiliac joint hyperintensity	10	Sacroiliitis	1	No
Coxofemoral degeneration with intraarticular fluid	3	Coxofemoral osteoarthritis	1	Yes (n=2); no (n=1)
Femoral head hyperintensity	4	Femoral head osteonecrosis	1	No
Sovracetabular lytic lesion	2	Bone metastasis	1	No
Expansive mass of the ischiopubic ramus	1	Bone sarcoma	1	No
Iliac ala/ischiatic bone hyperintensity	6	Medullary bone edema (n=4); bone fracture (n=1); bone metastasis (n=1)	1	Yes (n=1); no (n=6)
Renal mass	2	Renal carcinoma	2	No
Unilateral hydronephrosis with ureteral lithiasis	1	Ureteral lithiasis	1	No
Unilateral hydronephrosis with ureteral wall thickening	1	Urothelial carcinoma	1	No
Empty right renal lodge	1	Renal agenesis	2	No
Cystic ovarian mass	2	Ovarian cystic neoplasm (n=1); endometriotic cyst (n=1)	1	No

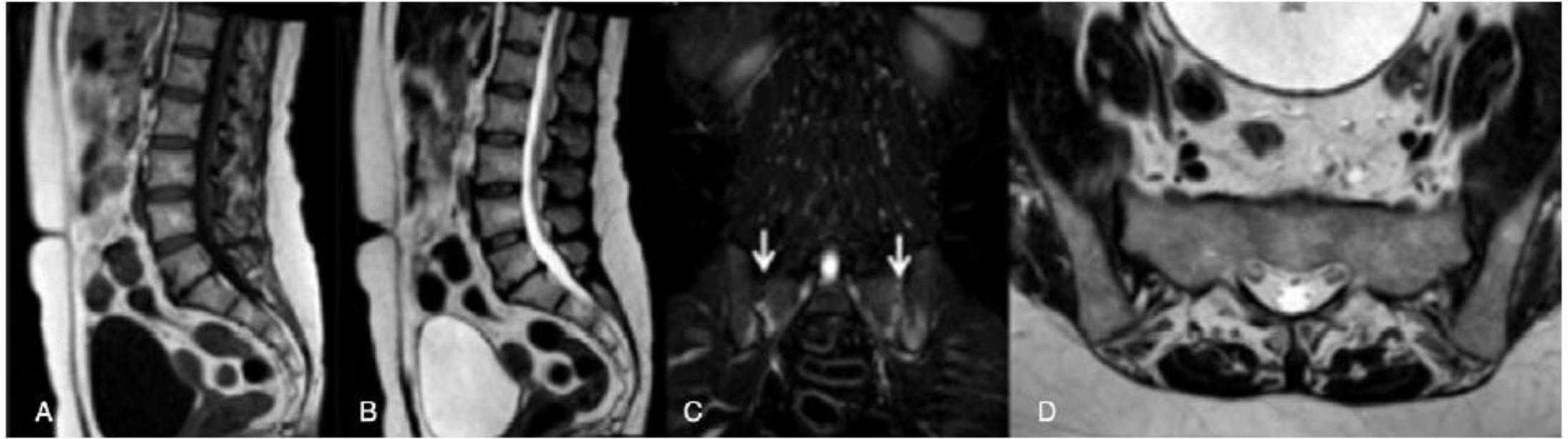
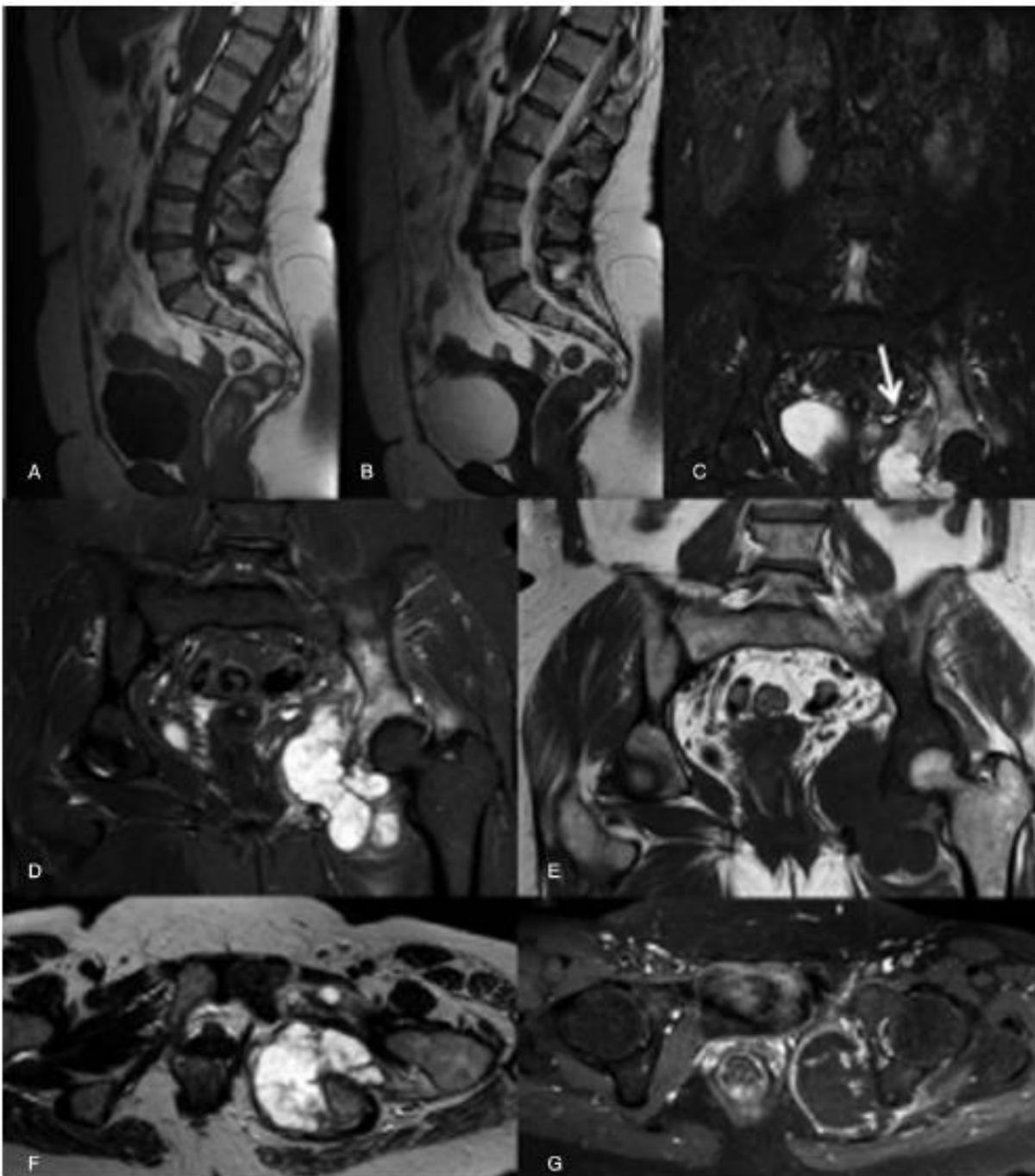


Figure 3. A 51-year-old female patient with chronic low back pain. (A) Sagittal T1-weighted sequence. (B) Sagittal T2-weighted sequence. (C) Coronal-STIR sequence. (D) Axial T2-weighted sequence. Conventional MR sequences acquired on sagittal plane showed a mild disc protrusion at the level of L5–S1 intersomatic space (A and B). On coronal-STIR sequence (C) a bilateral signal hyperintensity at the level of sacroiliac joints was detected (arrows); this finding is consistent with bilateral sacroiliitis and it was not detectable on axial plane (D).



- ◇ Figure 4. A 52-year-old female patient with chronic low back pain. (A) Sagittal T1-weighted sequence. (B) Sagittal T2-weighted sequence. (C and D) Coronal-STIR sequence. (E) Coronal T2-weighted sequence. (F) Axial T2-weighted sequence. (G) Axial T1-weighted 3D fat-sat MR sequence after contrast agent injection.
- ◇ Conventional MR sequences acquired on sagittal plane showed the presence of a mild disc extrusion at the level of the L5–S1 intersomatic space and a disc protrusion at the level of the L2–L3 intersomatic space (A and B)
- ◇ On coronal-STIR (C), a large expansive mass of the ischiopubic ramus with diffuse signal hyperintensity of the iliac bone was appreciated (arrow). The mass would have been missed on sagittal plane. (D–G)
- ◇ A following MR examination of the ischiopubic region confirmed the presence of a large expansive mass with irregular and peripheral enhancement, suggestive of a bone sarcoma

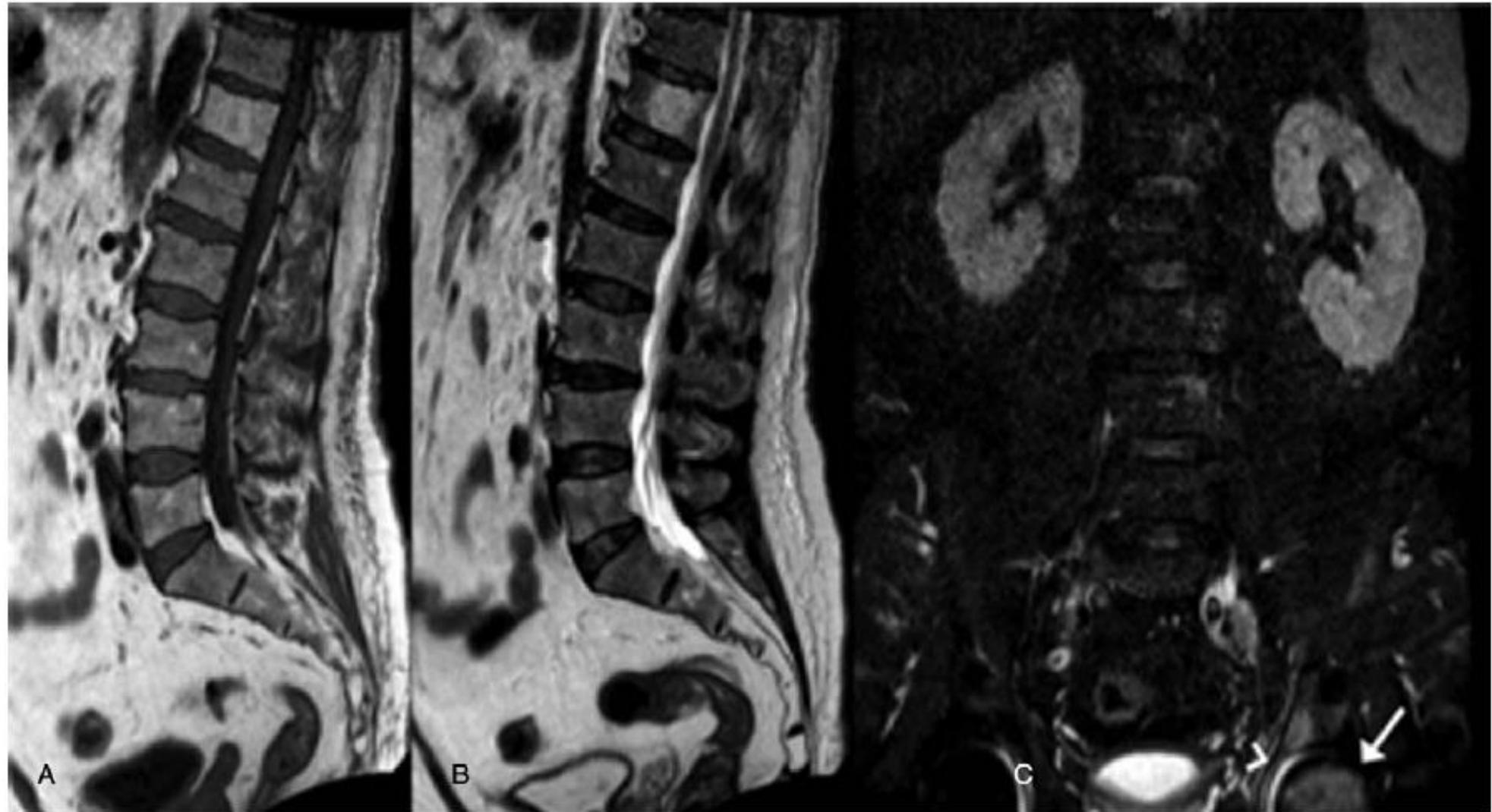


Figure 5. A 63-year-old male patient with chronic low back pain. (A) Sagittal T1-weighted sequence. (B) Sagittal T2-weighted sequence. (C) Coronal-STIR sequence. Conventional MR sequences acquired on sagittal plane showed the presence of spondylosis, multiple disc protrusions, and a large osteoangiomas of the T12 vertebral body. On coronal-STIR sequence (C) a signal hyperintensity of the left femoral head (arrow) and the acetabulum with intraarticular fluid (arrowhead) was detected; this finding was proved to be a femoral head osteonecrosis.

DISKUSI

Coronal-STIR sequence membantu radiologist untuk mengidentifikasi temuan MRI yang relevan yang dapat missed pada sagittal atau axial planes. Sehingga dapat mengubah secara signifikan diagnosis kerja pasien dan prognosis pada 3.5% (33/931)

Penyebab LBP ekstraspinal yang sering adalah sacroiliac joints, coxofemoral joints atau pelvis, yang tidak tergambarkan pada protocol standar MRI lumbal

Sacroiliitis, salah satu penyebab terbanyak unresolved LBP, lebih baik dinilai pada STIR image dan terdeteksi hanya pada potongan coronal

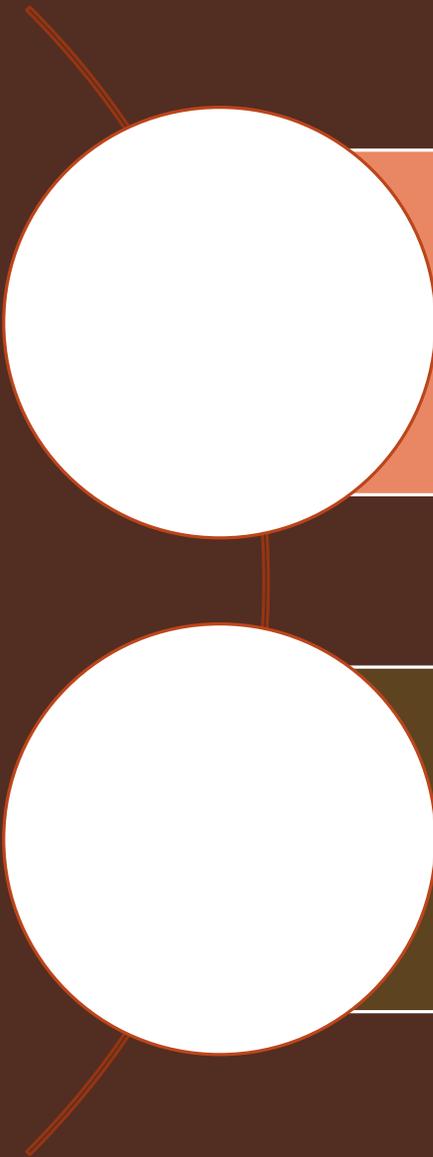
Dari 46 temuan imaging extraspinal yang relevan (Category 1 dan 2) yang terdeteksi dalam penelitian kami, 71% (33/46)nya tidak tampak sagittal plane dan pada protocol MRI lumbal konvensional

Gleeson et al: dampak klinis coronal-STIR sequence sebagai image rutin tambahan dari lumbal dalam mengevaluasi sacroiliac joints dan sacrum pada pasien LBP akut

- coronal-STIR imaging rutin pada sacrum dapat meningkatkan evaluasi diagnosis pada sejumlah kecil kasus (2%).

Gupta et al : kegunaan tambahan coronal-STIR sequence untuk MRI lumbal pada populasi pasien yang lebih kecil, secara retrospektif mengevaluasi temuan extraspinal (inflammatory sacroiliitis, sacroiliac joints degeneration, sacral stress fracture, muscular sprain, dan atypical appendicitis).

- Serupa dengan hasil kami, bahwa coronal-STIR imaging dapat meningkatkan nilai diagnosis pada sejumlah pasien (6.8%) dan sudah seharusnya termasuk dalam protocol rutin MRI lumbal



Beberapa tulisan melaporkan bahwa beberapa contoh temuan incidental extraspinal terdeteksi pada MRI konvensional lumbal (hanya axial dan sagittal planes), termasuk vascular, genitourinary, gastrointestinal, musculoskeletal, onkologi

Tetapi tanpa memasukkan sacroiliitis dan coxofemoral disease yang merupakan penyebab utama LBP ekstraspinal dan biasanya tidak terdeteksi pada sagittal dan axial planes

KESIMPULAN

Coronal-STIR-weighted MR sequence yang dimasukkan ke protocol MRI lumbal untuk menginvestigasi kasus LBP, dapat membantu radiologist dalam mendeteksi temuan MR imaging ekstraspinal tambahan yang mungkin berkaitan dengan LBP, sehingga dapat mengarahkan ke manajemen klinis yang paling tepat

TELAAH JURNAL

P

- 931 MRI lumbal pasien dengan LBP

I

Coronal-STIR MR imaging

C

- T1w dan T2w sagittal, T2w Axial

O

- Menilai dampak klinis dari coronal-STIR MRI pada pemeriksaan MRI lumbal kasus LBP

Validitas

1. Apakah research question atau tujuan penelitian jelas?

Ya, tujuan penelitian ini dijelaskan dalam Abstract Untuk Menilai dampak klinis dari coronal-STIR MRI pada pemeriksaan MRI lumbal kasus LBP

2. Apa design penelitian ini? Bagaimana data dikumpulkan, satu waktu (cross-sectional) atau berkelanjutan (longitudinal)? Apa keterbatasan pengumpulan data tersebut?

Retrospektif, diambil dalam satu waktu (cross-sectional)

Keterbatasan penelitian secara retrospektif ini, mungkin informasi yang ada tidak lengkap, rentan bias.

3. Bagaimana sample penelitian dipilih?

Semua pemeriksaan MR lumbal spine pada pasien dengan kasus LBP

4. Jelaskan variable of interest. Jika studi komparasi, variabel apa yang dibandingkan? Bagaimana perbedaannya? Jika studi korelasi, variabel apa yang berhubungan? Adakah variabel confounding

Coronal STIR MRI

Protokol MRI konvensional : T1w, T2w sagittal dan T2 axial

Variabel confounding : perbedaan alat

5. Apakah sampel cukup banyak untuk signifikan secara statistik? Apakah analisis kekuatan dilakukan?

Sampel penelitian ini relatif cukup banyak namun tidak dijelaskan dilakukannya analisis kekuatan

6. Adakah potensial terjadinya bias?

Ada. Dijelaskan adanya perbedaan alat yang digunakan, namun dilakukan oleh dua radiolog dengan pengalaman yang cukup lama dibidang neuroradiologi (20 dan 6 tahun)

7. Jelaskan apakah penelitian ini reliability dan validity? Apakah pengukuran cukup untuk populasi atau variabel yang diteliti?

Tidak dijelaskan

8. Apakah analisis(statistical methods) dijelaskan dengan detail?
Bagaimana distribusi data?
Apakah uji korelatif dan komparatif tepat untuk jenis analisis data dan tujuan yang dilakukan ?

Tidak dijelaskan

Hasil

1. Bagaimana hasil yang ditemukan ?

Coronal-STIR-weighted MR sequence yang dimasukkan ke protocol MRI lumbal untuk menginvestigasi kasus LBP, dapat membantu radiologist dalam mendeteksi temuan MR imaging ekstraspinal tambahan yang mungkin berkaitan dengan LBP,

2. Apakah clinical significance? Statistical significance?

Tidak dijelaskan

3. Apakah peneliti menempatkan temuannya dalam konteks literatur yang lebih luas

Ya

Kemamputerapan

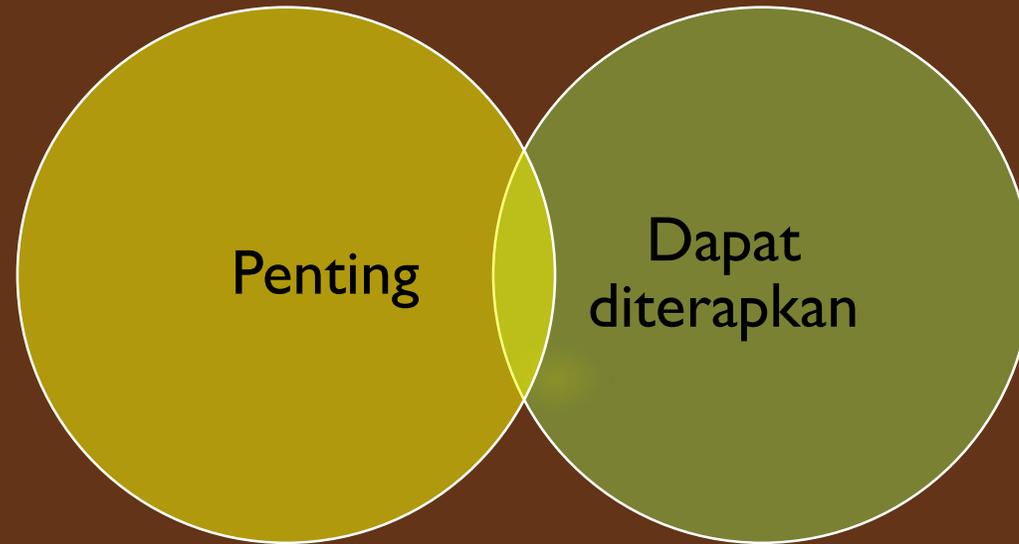
1. Apa relevansi temuan ini dengan praktek

Peran Coronal-STIR sequence dalam MRI lumbal spine untuk membantu diagnosis ekstraspinal kasus LBP

2. Bagaimana temuan ini dapat diaplikasikan dalam praktek

Coronal-STIR sequence dapat dijadikan protocol rutin dalam MRI lumbal spine untuk membantu diagnosis ekstraspinal pada kasus LBP

KESIMPULAN



*Thank
you*

