



Penggunaan Sekuen Fat Saturation (FS) Dalam Pemeriksaan MRI Knee Joint Kasus Osteosarcoma Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Di Jakarta

Saybivo Chandra¹, Ni Putu Rita Jeniyanti²

^{1,2} Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO Bali), Indonesia

Korespondensi penulis : bivochandra@gmail.com

Abstract: *Use Of Fat Saturation (FS) Sequences In MRI Knee Joint Examination Of Osteosarcoma Cases At Installation Radiology Hospital In Jakarta. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is one of the medical support modalities used by doctors to diagnose a disease. MRI is capable of producing high resolution images of soft tissue and is capable of displaying various cuts (sagittal, axial, coronal and oblique) using high-strength magnetic fields and nuclei resonances of hydrogen atoms. Fat saturation is used to detect or extract signals from adipose tissue. Three methods can be used to achieve leanness: lean saturation, investment mulihan, and leaning phase. Fat sat is an umbrella term that encompasses several techniques, each with its own unique advantages, disadvantages, and strengths. During the MR imaging process, proton lipids and hydrogen protons from the air have different behaviors, and fat suppression techniques. The knee joint is a hinge joint with changes and is formed by both femoral condyles that are jointed with the superior surface of the tibia condyles. The patella is located above the smooth pateller surface of the femur and above that the patella slides as the joint moves. Osteosarcoma is a relatively common middle to high grade malignant soft tissue tumor, often with an early course affecting young patients, and most often involving soft tissue.*

Keywords: *Magnetic Resonance Imaging (MRI), fat saturation, knee joint, osteosarcoma*

Abstrak: *Penggunaan Sekuen Fat Saturation (FS) Dalam Pemeriksaan MRI Knee Joint Kasus Osteosarcoma Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Di Jakarta. Magnetic Resonance Imaging (MRI) merupakan salah satu modalitas penunjang medis yang digunakan dokter untuk mendiagnosa suatu penyakit. MRI mampu menghasilkan citra high resolution terhadap jaringan lunak dan mampu menampilkan berbagai potongan (sagital, axial, coronal dan oblique) menggunakan medan magnet berkekuatan tinggi dan resonansi inti atom hidrogen. fat sat digunakan untuk mendeteksi atau mengekstrak sinyal dari jaringan adiposa. Tiga metode dapat digunakan untuk mencapai leanness: lean saturation, investment mulihan, dan leaning phase. Fat saturation adalah istilah umum yang mencakup beberapa teknik, masing-masing dengan kelebihan, kekurangan, dan kekuatan uniknya sendiri. Selama proses pencitraan MR, lipid proton dan hidrogen proton dari udara memiliki perilaku yang berbeda, dan teknik penekanan lemak. Knee joint adalah sendi engsel dengan perubahan dan yang terbentuk oleh kedua kondil femur yang bersendi dengan permukaan superior kondil-kondil tibia. Patella terletak diatas permukaan pateler yang halus pada femur dan diatas itu patella meluncur sewaktu sendi bergerak. Osteosarcoma adalah tumor jaringan lunak ganas kelas menengah hingga tinggi yang relatif umum, seringkali dengan perjalanan awal mempengaruhi pasien muda, dan paling sering melibatkan jaringan lunak.*

Kata Kunci: *Magnetic Resonance Imaging (MRI), fat saturation, knee joint, osteosarcoma*

PENDAHULUAN

Osteosarcoma adalah tumor jaringan lunak ganas kelas menengah hingga tinggi yang relatif umum, seringkali dengan perjalanan awal mempengaruhi pasien muda, dan paling sering melibatkan jaringan lunak di sekitar lutut, di permukaan tulang dan di tempat ekstraoseus (shiva mohajeri, 2023)(1). Informasi signifikansi diagnostic atau prognostik belum jelas dari studi sitogeniknya. Tinjauan ini merangkum variasi anatomi dan patologi untuk sub klasifikasinya (Am j Clinic Pathol, 2006)(2)

Received September 30, 2023; Revised Oktober 30, 2023; Accepted November 21, 2023

* Saybivo Chandra, bivochandra@gmail.com

Osteosarcoma sering terjadi pada daerah persendian seperti knee joint , Knee joint merupakan jenis sendi synovial terumit dan terbesar dalam tubuh. Pada dasarnya terdiri dari dua articulation kondilaris yaitu, antara kondilus femoral dan kondilus tibia serta sebuah sendi pelana antara facies pateralis femoris dan patella. Ada juga sendi fibular tibial di bagian proksimal (superior) pada tulang cruris yang tidak terlihat langsung dan pergerakannya minimal karena distabilkan oleh ligamentum anterior yang luas dan kuat serta ligamentum posterior yang lebih lemah dan sempit. Femur, tibia, fibula, dan patella disatukan menjadi satu kelompok yang kompleks oleh ligament (3).berbagai penyakit dapat menyerang persendian antara lain efusi sendi ,osteochondroma, osteoarthritis, dan osteosarcoma (4)

Beberapa modalitas dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosa knee join seperti : X-Ray konvensional, Ultrasonography (USG), Computed Tomography-Scan (CT-Scan), dan Magnetic Resonance Imaging (MRI) semua modalitas dapat dilakukan untuk memastikan proses patologi. MRI, di sisi lain, adalah modalitas pencitraan yang paling mapan untuk studi morfologi seluruh sendi lutut, untuk menilai kondisi sehat dan degeneratif Hal ini ditandai dengan beberapa keuntungan, termasuk tidak adanya paparan radiasi, kontras jaringan lunak yang sangat baik, dan kemungkinan melakukan evaluasi multiplanar dan multiparametrik(5). MRI mampu menghasilkan citra high resolution terhadap jaringan lunak dan mampu menampilkan berbagai potongan (sagital, axial, coronal dan oblique) menggunakan medan magnet berkekuatan tinggi dan resonansi inti atom hidrogen (6). MRI, di sisi lain, adalah modalitas pencitraan yang paling mapan untuk studi morfologi seluruh sendi lutut, untuk menilai kondisi sehat dan degeneratif(7)

fat sat digunakan untuk mendeteksi atau mengekstrak sinyal dari jaringan adiposa. Tiga metode dapat digunakan untuk mencapai leanness: lean saturation, investment mulihan, dan leaning phase. Fat sat adalah istilah umum yang mencakup beberapa teknik, masing-masing dengan kelebihan, kekurangan, dan kekuatan uniknya sendiri. Selama proses pencitraan MR, lipid proton dan hidrogen proton dari udara memiliki perilaku yang berbeda, dan teknik penekanan lemak (8).menurut (9) Fat sat adalah metode terbaik untuk menyajikan informasi anatomi tentang ACL dan PCL, meskipun sinyal relatif relatif tinggi yang sebagian besar muncul dari PCL. Fat sat ini dapat digunakan untuk pelatihan pembobotan T1 yang disesuaikan dengan bahan penyusunnya dan karakteristik utama yang mengguncang dari area dengan konsentrasi lemak yang tinggi. Fat sat juga berguna untuk mengidentifikasi jenis kimia pergeseran registry.(8)

Menurut Hash, 2014(2) ada beberapa protokol pemeriksaan MRI Knee Joint salah satu diantaranya adalah penggunaan sekuen pada mri knee joint Sagittal FSE T2-weighted dengan fat saturation dan T1-weighted, Coronal SE/incoherent(spoiled) GRE T1, Axial FSE PD/T2. Pada teknik fat suppression, berdasarkan observasi praktik kerja lapangan di instalasi radiologi RS di Jakarta pemeriksaan MRI knee joint menggunakan sekuen PD Tse Fs Axial, Pd Tse Fs Sagittal, Pd Tse Fs Coronal, T1 Tse Coronal, T2 Tse Sagittal, Pd Space Sagittal P4 Iso. fat saturation juga bermanfaat untuk menghindari terjadinya misregistration artefak, sehingga dapat digunakan dalam berbagai macam imaging sekuen.(10)

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengkaji lebih lanjut mengenai prosedur pemeriksaan MRI knee Joint dan menuliskannya dalam journal dengan judul “Prosedur Pemeriksaan MRI knee Joint pada Kasus karsinoma di Instalasi Radiologi RS di Jakarta.”

METODE

Deskripsi dan analisis data dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara serta dokumentasi selanjutnya diambil kesimpulan dan saran. Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu peneliti melakukan wawancara terhadap 1 dokter spesialis radiologi dan 4 radiografer mengenai prosedur pemeriksaan MRI knee joint osteosarcoma, pengambilan data dilakukan di Instalasi Radiologi RS di Jakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai Februari 2023 menggunakan pesawat MRI Siemens berkekuatan 3 Tesla.

Pengambilan data dilakukan melalui observasi, wawancara dengan radiografer, dokter radiologi dan dokumentasi pelaksanaan pemeriksaan MRI knee joint osteosarcoma. Deskripsi dan analisis data dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara serta dokumentasi untuk kemudian diambil kesimpulan dan saran

HASIL

Metode fat sat dapat membantu mendeteksi kelainan anatomi atau jaringan yang terkait dengan tumor, seperti cairan atau peradangan, yang mungkin sulit dilihat pada pencitraan standar. Lalu penggunaan kontras juga dapat membantu memperjelas gambaran dengan perbandingan pre kontras dan post kontras

Protokol yang digunakan dalam pemeriksaan Mri Knee diantaranya adalah Pd tse tse tra, Pd tse tse sagital, Pd tse tse coronal, T1 Tse Coronal, T2 Tse Sagital, T1 Tse FS Sagital Pre, T1 Tse FS Cor Pre, T1 Tse FS Sag KM, T1 Tse FS Coronal KM, T1 Tse FS Coronal KM.

Pemeriksaan MRI KNEE dengan kasus osteosarcoma mempunyai peranan yang penting yaitu dapat mendiagnosa sehingga mampu memberikan informasi diagnostik bagi dokter bedah ortopedi untuk melakukan penanganan selanjutnya terhadap kasus ini. b penggunaan fat saturation itu sendiri berguna untuk menilai jaringan lemak agar mudah dikenali ,lalu penggunaan kontras juga dapat membantu memperjelas gambaran dengan perbandingan pre kontras dan post kontras

penggunaan fat saturation itu sendiri berguna untuk menilai jaringan lemak agar mudah dikenali ,lalu penggunaan kontras juga dapat membantu memperjelas gambaran dengan perbandingan pre kontras dan post kontras

PEMBAHASAN

1. Persiapan Alat dan bahan

- Pesawat MRI Siemens Vida 3 Tesla



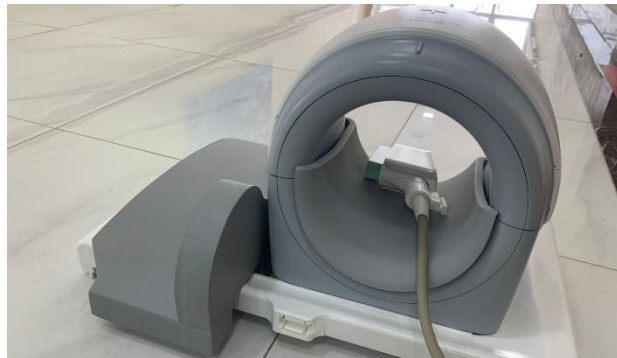
Gambar 1. Pesawat MRI Siemens Vida 3 Tesla

- Ruang control operator



Gambar 2. Ruang control operator

- Knee coil



Gambar 3. knee coil

- Kontras media



Gambar 4. gadolinium dotarem

- Earplugs atau headphone



Gambar 5. headphone khusus mri

2. Persiapan Pasien

- Pengecekan urium ,kratinin ,GFR ,
- Pemberian penjelasan kepada pasien tentang kontras media yg akan dimasukan lewat intravena,dengan efek apa yang ditimbulkan dan apa kegunaannya.
- Pasien diminta mengisi inform concent dan screening seperti identitas pasien, berat badan, riwayat penyakit, alergi terhadap obat,alergi terhadap makanan, penggunaan alat pacu jantung, hamil atau tidak, dll.
- Pasien diinstruksikan untuk meninggalkan barang-barang logam yang terdapat di tubuh pasien (seperti : jam tangan, kunci, handphone, jepitan rambut, gigi palsu, dan lainnya). Perlu diperhatikan bahwa alat-alat seperti tabung oksigen, alat resusitasi,kursi roda, dan lainnya yang bersifat ferromagnetic tidak boleh dibawa ke ruang MRI.
- Pasien diberikan penjelasan secara rinci tentang prosedur pemeriksaan MRI KNEE.
- Kemudian pasien diminta untuk mengganti seluruh pakaiannya kecuali pakaian dalam.
- Jika pasien tidak dapat berjalan, sebaiknya pasien dipindahkan dengan Tempat tidur khusus yang tidak mengandung ferromagnetic.
- Pasien disarankan untuk menggunakan earplugs atau headphone

3. Posisi Pasien

- Pasien supine di atas meja pemeriksaan feet first.
- Letakan kaki pasien di knee coil.
- Beri pengganjal agar kaki nyaman dan tidak bergerak saat pemeriksaan
- Berikan tombol emergency
- Pakaikan air plug/headset
- Kedua tangan pasien di samping meja pemeriksaan
- Lalu selimuti pasien agar tidak kedinginan
- Masukkan pasien ke dalam gantry, tentukan central point pada pertengahan knee.

4. Protokol Pemeriksaan

1. Input Data Pasien

- Nama pasien
- No. RM
- Tanggal Lahir
- Jenis Kelamin
- Tinggi badan
- Berat badan
- Pilih protokol pemeriksaan Mri Knee
- Posisi pasien feet first
- Klik EXAM

2. Sequences

- scout

Pada awal pemeriksaan bidang survey harus meliputi potongan sagital, coronal dan axial untuk mengetahui dan merencanakan sequence parameter yang akan digunakan.

- Pd Tse Tse Tra

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	3200,0ms
TR	39,00 ms

Table 1

- Pd tse fs sag

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	26
Slice thickness	3.0
TE	3000,0ms
TR	36,00 ms

Tabel 2

- Pd tse fs cor

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	36,00 ms
TR	3000,0ms

Table 3

- t1 tse cor

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	9,40 ms
TR	1160,0ms

Tabell 4

- t2 tse sag

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	72,00 ms
TR	3000,0ms

Tabel 5

- T1 Tse FS Sag Pre

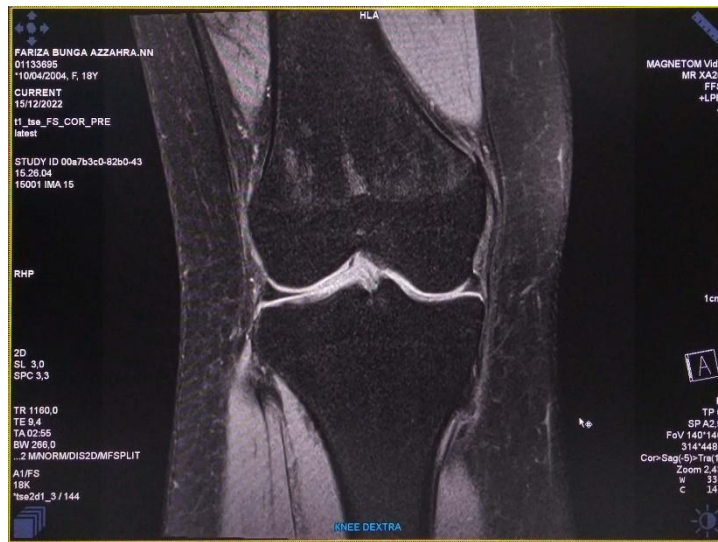


Gambar 12. T1 Tse FS Sag Pre

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	9,4ms
TR	1160,0ms

Tabel 6

- T1 Tse FS Cor Pre

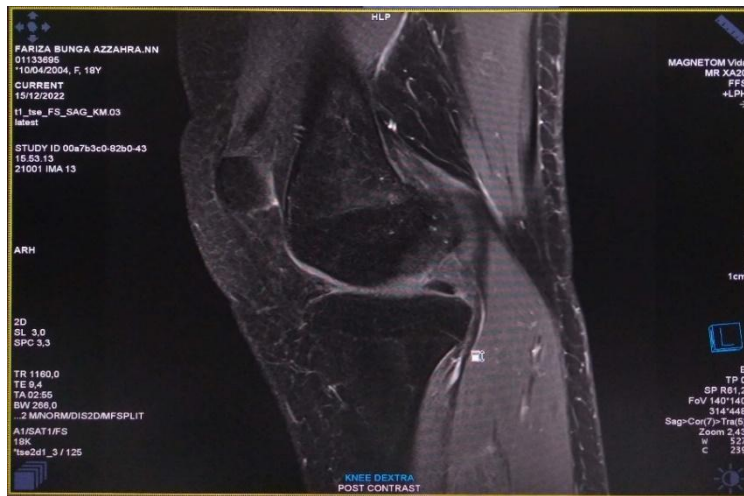


Gambar 13. T1 Tse FS Cor Pre

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	9,4ms
TR	1160,0ms

Tabel 7

- T1 Tse FS Sag Km

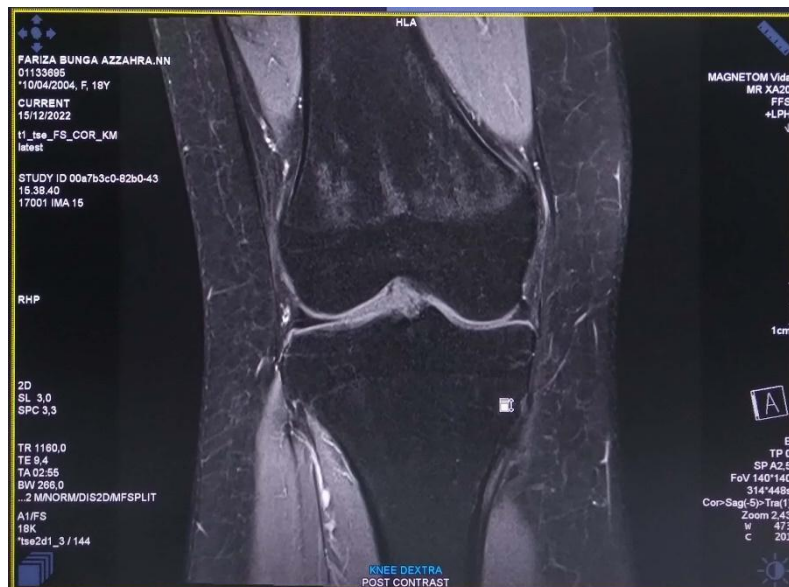


Gambar 14. T1 Tse FS Sag Km

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	9,4ms
TR	1160,0ms

Tabel 8

- T1 Tse FS Cor Km

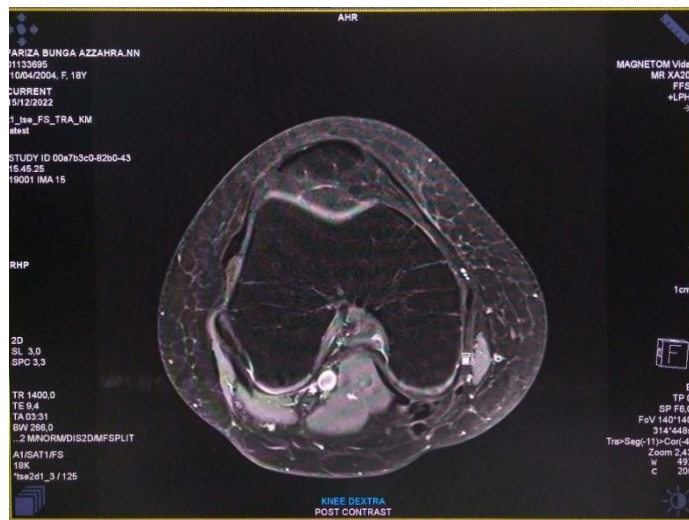


Gambar 15. t1 tse FS cor km

Fov read	140
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	9,4ms
TR	1160,0ms

Tabel 9

- T1 Tse FS Tra Km



Gambar 16. T1 Tse FS Tra Km

Fov read	140mm
Fov phase	100%
Slice	30
Slice thickness	3.0
TE	9,4ms
TR	1160,0ms

Tabel 10

KESIMPULAN

penggunaan fat saturation itu sendiri berguna untuk menekan jaringan lemak dalam jumlah yg besar agar mudah dikenali dan dapat diandalkan untuk pencitraan pembobotan T1 yang ditingkatkan dengan bahan kontras dan karakterisasi jaringan terutama di area dengan banyak lemak. Fat sat juga berguna untuk menghindari artefak kesalahan registrasi pergeseran kimia. Metode fat sat dapat meningkatkan kontras antara lesi (seperti tumor osteosarcoma) dan jaringan sekitarnya dengan mengisolasi sinyal dari lemak. Hal ini dapat membuat batas tumor lebih mudah bagi para profesional medis untuk mengamati dan menilai. Metode fat sat dapat membantu mendeteksi kelainan anatomi atau jaringan yang terkait dengan tumor, seperti cairan atau peradangan, yang mungkin sulit dilihat pada pencitraan standar. lalu penggunaan kontras juga dapat membantu memperjelas gambaran dengan perbandingan pre kontras dan post kontras.

SARAN

Jika kaki pasien susah diposisikan dengan baik, petugas bisa menggunakan sandbag untuk mengganjal kaki pasien agar hasil yg didapatkan pada saat scan Mri lebih maksimal

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan ini penulis sangat berterima kasih kepada orang tua yg selalu mendoakan saya, juga kepada orang-orang terdekat saya yang ikut berpartisipasi dalam memberi ide-ide dan masukan yang telah diberikan untuk mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Filbay SR, Dowsett M, Chaker Jomaa M, Rooney J, Sabharwal R, Lucas P, et al. Healing of acute anterior cruciate ligament rupture on MRI and outcomes following non-surgical management with the Cross Bracing Protocol. *Br J Sports Med.* 2023;
- Hash TW. Magnetic Resonance Imaging of the Knee. *Sports Health.* 2013 Jan;5(1):78–107.
- John T. Hansen FHN. *Netter's clinical anatomy.* 2014.
- Lampignano JP dan KLE.) *Radiographic Positioning and Related Anatomy.* Elsevier., Julie Eddy., editors. 2018.
- Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: 2011;1.
- Kartawiguna D. *Tomografi resonansi magnetik inti: teori dasar, pembentukan gambar dan instrumentasi perangkat kerasnya .* 2015. 131–132 p.
- Mallio CA, Bernetti C, Agostini F, Mangone M, Paoloni M, Santilli G, et al. Advanced MR Imaging for Knee Osteoarthritis: A Review on Local and Brain Effects. Vol. 13, *Diagnostics.* MDPI; 2023.

Delfaut EM, Beltran J, Johnson G, Rousseau J, Marchandise X, Cotten A. Fat Suppression in MR Imaging: Techniques and Pitfalls 1.

Kusumaningrum AI, Purna L, Wibowo GM. Atina : Analisis Informasi Anatomi Antara...
ANALISIS INFORMASI ANATOMI ANTARA SEKUENS T2WI FSE DAN
PROTON DENSITY FAT SATURATION PADA PEMERIKSAAN MRI KNEE
JOINTPOTONGAN SAGITAL (Studi pada Anterior Cruciate Ligament (ACL) dan
Posterior Cruciate Ligament (PCL)) ANALYSIS OF ANATOMICAL
INFORMATION BETWEEN T2W1 FSE SEQUENCE AND PROTON DENSITY
FAT SATURATION OF KNEE JOINTMRI EXAMINATION SAGITAL SLICE (A
Study on Anterior Cruciate Ligament (ACL) and Posterior Cruciate Ligament (PCL)).
Vol. 2, JImeD.

Westbrook. Handbook of MRI Technique. 2019.