



# Peranan USG Muskuloskeletal di Bidang Rehabilitasi Medik pada Pasien Diduga Cedera *Anterior Cruciate Ligament*: *An Evidence – Based Case Report*

Tirza Z. Tamin,<sup>1</sup> Andreas Ricky,<sup>2</sup> Annisa Budi Prayuni,<sup>2</sup> Edbert S. Wreksoatmodjo,<sup>2</sup> Febrian Mulya Santausa,<sup>2</sup> Intan Sari Maharani,<sup>2</sup> Mellisya Ramadhany,<sup>2</sup> Satyanaya Widyaningrum,<sup>2</sup> Tesa Takwarif,<sup>2</sup> Tiffany,<sup>2</sup> Tsaqyla Sabansya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Departemen Rehabilitasi Medik Divisi Cedera Olahraga, <sup>2</sup>Mahasiswa Program Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia

## ABSTRAK

**Latar Belakang.** *Anterior cruciate ligament* (ACL) sering mengalami cedera. Cedera ACL dapat mengganggu aktivitas fungsional sehari-hari. Di bidang rehabilitasi medik, modalitas USG muskuloskeletal merupakan salah satu pilihan untuk penegakan diagnosis cedera ACL. Studi ini bertujuan untuk mengetahui peranan USG muskuloskeletal dalam penegakan diagnosis pasien diduga cedera ACL dan sebagai panduan untuk injeksi intra-artikuler; dilakukan melalui telusur Pubmed<sup>®</sup>, Cochrane<sup>®</sup>, EBSCO<sup>®</sup>, SCOPUS<sup>®</sup>, ProQuest<sup>®</sup>, dan Springerlink<sup>®</sup>. Artikel terpilih akan ditelaah kritis melalui lembar kerja diagnostik dan *systematic review* berdasarkan *Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence*. **Hasil.** Didapatkan empat studi terpilih yang membandingkan akurasi penggunaan USG dengan MRI. Studi pertama mendapatkan sensitivitas dan spesifisitas diagnostik 91% dan 100%. Studi kedua mendapatkan sensitivitas, spesifisitas, LR +, LR -, PPV, dan NPV sebesar 91,9%, 95,6%, 20,9, 0,1, 94,4%, dan 93,9%. Studi ketiga mendapatkan sensitivitas, spesifisitas, LR +, LR -, PPV, dan NPV sebesar 96,9%, 87,5%; 7,75, 0,035, 26,9%, dan 12,5%. Studi keempat berupa *systematic review-meta analysis* dengan hasil kombinasi sensitivitas dan spesifisitas, LR +, LR -, dan heterogenitas sebesar 90% dan 97%, dan 31,08 dan 0,11 63,69 (24,27 hingga 100,00). **Simpulan.** Pemeriksaan USG muskuloskeletal merupakan pemeriksaan non-invasif yang akurat untuk mendiagnosis cedera ACL.

**Kata kunci:** Cedera *anterior cruciate ligament*, USG muskuloskeletal

## ABSTRACT

**Background:** Anterior cruciate ligament (ACL) is a knee ligament that often injured. ACL injury can cause limitation of daily activities. In physical medicine and rehabilitation, musculoskeletal ultrasonography (USG) is a promising diagnostic tool for musculoskeletal injury. This study assess the role of musculoskeletal USG in the diagnosis of ACL injury and as a guide to perform intraarticular injection. Article search was performed using Pubmed<sup>®</sup>, Cochrane<sup>®</sup>, EBSCO<sup>®</sup>, SCOPUS<sup>®</sup>, ProQuest<sup>®</sup>, and Springerlink<sup>®</sup>. Four selected articles were reviewed using appraisal sheet from Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence. **Result:** Three primary studies showed excellent sensitivity (0.91-0.97) and specificity (0.88-1.00), as well as positive predictive value (0.97-1.00). One systematic review also showed excellent sensitivity (0.90) and specificity (0.97) but with high heterogeneity (I<sup>2</sup>=63.69). **Conclusion:** Musculoskeletal USG is an accurate, non-invasive diagnostic tool for ACL injury. Tirza Z. Tamin, Andreas Ricky, Annisa Budi Prayuni, Edbert S. Wreksoatmodjo, Febrian Mulya Santausa, Intan Sari Maharani, Mellisya Ramadhany, Satyanaya Widyaningrum, Tesa Takwarif, Tiffany, Tsaqyla Sabansya. The Role of Musculoskeletal USG in Medical Rehabilitation of Suspected Anterior Cruciate Ligament Injury: An Evidence – Based Case Report

**Keywords:** Anterior cruciate ligament injury, musculoskeletal USG

## ILUSTRASI KASUS

Pasien laki-laki, 28 tahun, dirujuk dengan keluhan nyeri di lutut sisi kanan setelah cedera saat bermain sepakbola. Selain nyeri, pasien juga merasakan adanya sensasi *popping* dan lutut dirasa tidak stabil. Dicurigai adanya robekan *anterior cruciate ligament* (ACL) genu dekstra. Ilustrasi kasus ini bertujuan mengetahui peranan USG muskuloskeletal

dalam penegakan diagnosis cedera ACL dan sebagai panduan tatalaksana rehabilitasi medik.

## PENDAHULUAN

*Anterior cruciate ligament* (ACL) merupakan ligamen yang sering cedera. Cedera ACL dapat mengganggu aktivitas fungsional sehari-hari karena ACL mempunyai peranan penting

menjaga stabilitas lutut terutama pada gerakan *side-to-side* atau *cutting maneuvers*. Di Amerika Serikat, insidensnya mencapai satu dalam 3500 orang per tahun. Mayoritas terjadi pada atlet dengan cedera nonkontak, dan lebih sering pada atlet wanita.<sup>1</sup> Insidens cedera ACL lebih dari dua juta orang per tahun.<sup>2</sup>

Cedera ACL dapat terjadi akibat trauma

**Alamat Korespondensi** email: mellisya91@gmail.com

## LAPORAN KASUS



langsung ataupun tidak langsung. Mekanisme trauma yang berisiko tinggi mengalami cedera ACL adalah pada posisi kaki menyentuh tanah dengan posisi lutut rotasi dan fleksi serta otot *quadriceps* kontraksi kuat. Pasien yang mengalami cedera ACL akan mendengar dan merasakan sensasi *popping* di lutut, nyeri, dan edema saat fase akut, serta instabilitas lutut terutama saat gerakan *twisting*, contohnya pada perubahan arah saat jalan. Pemeriksaan fisik dilakukan dengan *Lachman test*, *pivot test*, dan *anterior drawer test*.<sup>3</sup>

Selain anamnesis dan pemeriksaan fisik, dibutuhkan alat diagnostik yang dapat mendeteksi kerusakan jaringan lunak. *Magnetic resonance imaging* (MRI) merupakan pilihan modalitas non-invasif yang sering digunakan; tetapi hanya tersedia di fasilitas kesehatan tingkat tinggi dan biayanya mahal.<sup>4</sup> Selain MRI, modalitas USG muskuloskeletal juga dapat digunakan untuk mendeteksi kelainan jaringan lunak, termasuk menilai ACL dan jaringan lunak di sekitarnya.<sup>5,6</sup> Di bidang rehabilitasi medik, USG memiliki peran dalam penegakan diagnosis cedera ACL dan visualisasi struktur jaringan lunak yang terlibat di sekitarnya sehingga dapat menentukan arah tatalaksana selanjutnya.

Pada kasus cedera ACL inkomplit, tatalaksana konservatif merupakan pilihan yang lebih baik.<sup>1</sup> Beberapa intervensi di bidang Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi adalah

latihan lingkup gerak sendi, penguatan otot, stabilitas otot, latihan agilitas, dan rangsangan proprioseptif. Bila dalam persepan latihan tidak memberikan hasil optimal dan dinilai membutuhkan tatalaksana lanjutan, akan dipertimbangkan *USG guided injection*.<sup>7</sup> Studi ini bertujuan untuk mengetahui peranan USG muskuloskeletal dalam penegakan diagnosis pasien diduga cedera ACL sebagai panduan tatalaksana di bidang Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi.

### PERTANYAAN KLINIS

Bagaimana akurasi pemeriksaan USG muskuloskeletal dibandingkan MRI pada pasien diduga cedera ACL?

### METODE

#### Strategi Pencarian

Pencarian menggunakan *search engine* seperti Pubmed®, Cochrane®, EBSCO®, SCOPUS®, ProQuest®, dan Springerlink®. Kata kunci yang digunakan adalah "*Anterior Cruciate Ligament Injury*", "*USG*", dan "*MRI*" beserta sinonim dan terminologi serupa yang dikombinasikan dengan terminologi *MeSH* dan operasi *Boolean*.

#### Seleksi

Seleksi dilakukan dengan penapisan judul dan abstrak serta artikel ganda sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi studi ini adalah: (1) pasien didiagnosis *ACL tear/rupture/injury* dan (2) membandingkan pemeriksaan USG dan

MRI; sedangkan kriteria eksklusinya adalah: (1) artikel dalam bahasa selain Bahasa Inggris dan (2) penelitian bukan dengan sampel manusia.

### Telaah Kritis

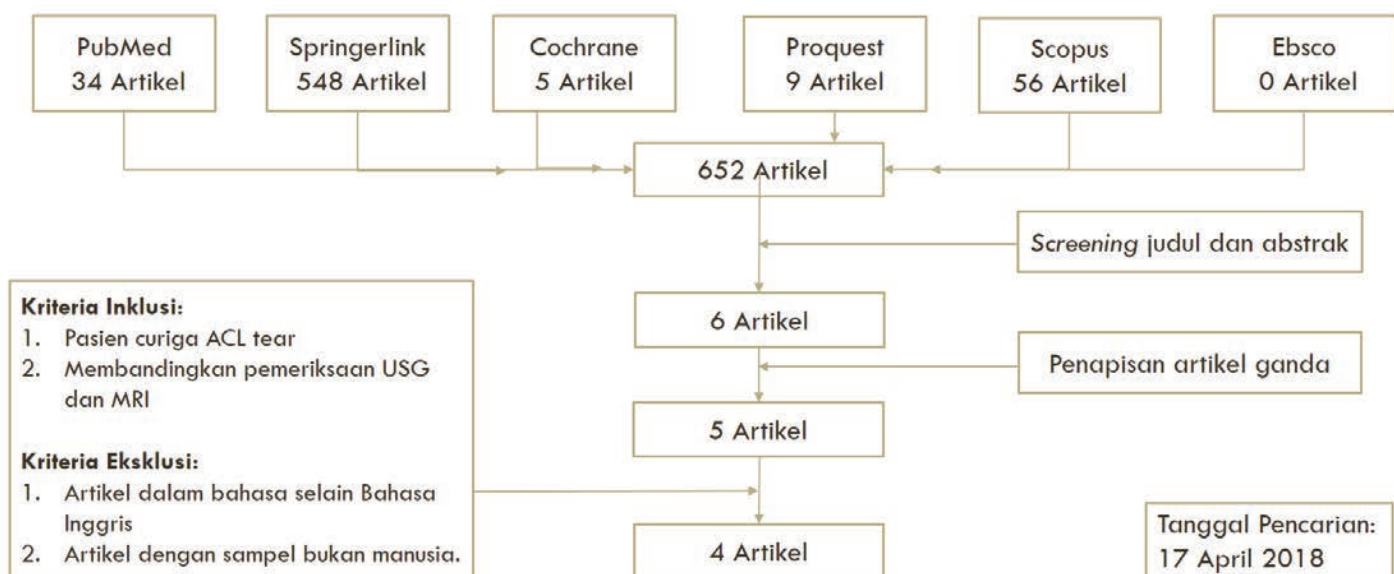
Setiap artikel yang didapat akan ditelaah oleh setidaknya dua orang. Kriteria telaah kritis menggunakan lembar kerja diagnostik dan *systematic review* berdasarkan *Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence*.<sup>18</sup>

### HASIL

Berdasarkan kata kunci yang telah ditetapkan pada strategi pencarian, ditemukan 652 artikel. Setelah penapisan sesuai judul dan abstrak serta artikel ganda, didapatkan lima artikel. Dari lima artikel tersebut, satu artikel menggunakan populasi *cadaver*, sehingga artikel yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan klinis sebanyak empat artikel. Alur seleksi ditampilkan pada gambar 1.

Empat artikel terdiri atas tiga studi diagnostik dan satu artikel *systematic review* dapat menjawab pertanyaan klinis, yaitu Ptasznik, *et al*, (1995), Grzelak, *et al*, (2015), Palm, *et al*, (2009), dan Wang, *et al*. (2018). Hasil keempat jurnal ini ditampilkan pada tabel 2. Masing-masing studi ditelaah kritis menggunakan kriteria validasi terstandarisasi untuk penelitian diagnostik dan *systematic review*. Hasil telaah kritis dijelaskan pada tabel 3.

Ptasznik, *et al*, (1995) menilai akurasi



Gambar. Alur Seleksi Artikel



## LAPORAN KASUS

pemeriksaan USG pada kasus cedera ACL pada kondisi hemartrosis traumatik akut. Dari 37 pasien yang direkrut, 32 pasien ruptur ACL; USG mampu mendeteksi ruptur pada 29 pasien. Dari lima orang pasien tidak ruptur ACL, USG mampu mendeteksi seluruhnya tanpa hasil positif palsu.<sup>6</sup>

Grzelak, *et al*, (2015) merekrut subjek suspek

ruptur ACL dengan riwayat trauma lutut tahun 2008-2012 yang tidak dalam keadaan akut. Total akurasi USG untuk diagnosis ruptur ACL komplis adalah 94% dengan kriteria *side-to-side difference* (s-t-s) >2 mm dan *total translation* >5 mm.<sup>8</sup>

Padastudi Palm, *et al*, (2009), dilakukan penilaian *side-to-side difference in tibial translation* ( $\Delta D$ )

menggunakan USG dibandingkan dengan MRI untuk mendiagnosis ruptur ACL pada total 41 subjek. Dari 33 subjek cedera ACL, USG mampu menunjukkan hasil positif ( $\Delta D > 1$  mm) pada 32 subjek, sedangkan pada delapan subjek dengan ACL intact, tujuh subjek menunjukkan hasil negatif pada USG ( $\Delta D < 1$  mm).<sup>9</sup>

Tabel 1. Deskripsi Artikel

STUDI	METODE	POPULASI	KRITERIA DIAGNOSTIK	INDEX TEST	REFERENCE TEST	OUTCOME
Ptasznik	Cross-sectional	N = 37 Age mean 27 y.o.	massa hipoekhoik, synovium kabur, jaringan lemak interkondilar tergeser	USG	MRI 1.5T	Diagnosis of ACL tear vs normal
Grzelak	Cross-sectional	N = 83 Age range 30 (16-30) y.o.	side-to-side difference (s-t-s) >2 mm dan total translation >5 mm	USG	MRI 1.5 T	Complete ACL tear vs normal
Palm	Cross-sectional	N = 41 Age mean = 35.5 ± 12.7 y.o.	translasi antara kondilus lateral femur dengan aspek posterior 1 mm	USG	MRI	Diagnosis of ACL tear vs normal
Wang	Systematic review dan meta-analysis	Four studies N=246 patients		USG	MRI atau artroskopi	Diagnosis of ACL tear vs normal

Tabel 2. Telaah kritis studi diagnostik

Study	Design	Validity			Importance		Applicability				Level of Evidence
		Independent, blind	Spectrum of patients	Reference standard	Sensitivity, Specificity, LR +, LR -, PPV, NPV	Pretest probability, Pretest odds, Posttest probability + and -, Posttest odds + and -	Availability	Clinical estimate	Affect management	Consequences help patient	
Ptasznik	Diagnostic study	✓	✓	✓	Se = 91% Sp = 100% LR + = undefined LR - = 0.09 PPV = 100% NPV = 63%	Pretest probability = 0.86 Pretest odds = 6.40 Posttest probability + = undefined Posttest probability - = 2.0 Posttest odds + = undefined Posttest odds - = 0.6	✓	✓	✓	✓	II
Grzelak	Diagnostic study	✓	✓	✓	Se = 91.9% (95%CI 77 to 97.9) Sp = 95.6% (95%CI 84 to 99.2) LR + = 20.9 LR - = 0.1 PPV = 94.4% NPV = 93.6%	Pretest probability = 0.45 Pretest odds = 0.8 Posttest probability + = 0.94 Posttest probability - = 0.07 Posttest odds + = 16.7 Posttest odds - = 0.08	✓	✓	✓	✓	II
Palm	Diagnostic study	?	✓	✓	Se = 96.9% Sp = 87.5% LR + = 7.75 LR - = 0.035 PPV = 96.9% NPV = 12.5%	Pretest probability = 0.81 Pretest odds = 4.13 Posttest probability + = 0.97 Posttest probability - = 0.13 Posttest odds + = 32 Posttest odds - = 0.14	✓	✓	✓	✓	II

Study	Design	Validity					Results				Level of evidence
		Clear question	Missed studies	Validity of studies	Similar results	Se, Sp LR +, LR -	Posttest probability	DOR, AUC	Heterogeneity (I <sup>2</sup> )		
Wang	Systematic Review and Meta-analysis	✓	✓	✓	✓	✓	Se = 90% Sp = 97% LR + = 31.08 LR - = 0.11	Posttest probability + : 0.89 Posttest probability - : 0.03	DOR = 288.81 AUC = 0.98	I <sup>2</sup> = 63.69 (24.27 to 100.00)	I

Keterangan: Se: sensitivity, Sp: specificity, LR: likelihood ratio, LR +: likelihood ratio positive, LR -: likelihood ratio negative, PPV: positive predictive value, NPV: negative predictive value, posttest probability+: posttest probability positive, posttest probability -: posttest probability negative, posttest odds +: posttest odds positive, posttest odds -: posttest odds negative, DOR: diagnostic odds ratio, AUC: area under the curve, I<sup>2</sup>: heterogeneity.



*Systematic review* oleh Wang, *et al*, (2018), berhasil menemukan empat studi yang membahas peran USG dalam mendiagnosis ACL dibandingkan MRI atau artroskopi. Peneliti mendapatkan hasil kombinasi sensitivitas, spesifisitas, LR+, DOR, dan kurva *summary receiver operating characteristic* (SROC) yang tinggi, disertai LR- rendah. Namun, kombinasi sensitivitas dan LR- heterogenitasnya tinggi ( $I^2 \geq 50\%$ ). Dari seluruh studi yang didapat, ditemukan bahwa dari 13 pasien dengan cedera ACL inkomplit, 11 pasien gagal terdiagnosis melalui USG.<sup>5</sup>

### DISKUSI

Dibanding studi lainnya, Ptasznik, *et al*, (n=37) mendapatkan spesifisitas dan nilai prediksi positif USG yang paling baik (100%) untuk ruptur ACL karena tidak ditemukan hasil positif palsu. Ruptur ACL secara tidak langsung disimpulkan apabila ditemukan massa hipoechoik dengan batas medial berbentuk konveks yang mengaburkan sinovial dan menggeser jaringan lemak interkondilar ke medial. Massa hipoechoik dicurigai sebagai hematoma di sekitar origo ACL.<sup>6</sup>

Studi primer oleh Palm, *et al*, (n=41) menggunakan cara lain untuk mendeteksi ruptur ACL yaitu dengan menghitung perbedaan translasi antara kondilus lateral femur dan aspek posterior tibia saat pasien istirahat dan diberi tekanan manual, kemudian dikurangi dengan besaran yang sama di lutut kontralateral. Perbedaan translasi lebih dari 1 mm dianggap positif ruptur ACL. Metode tersebut memiliki sensitivitas terbaik (97%) di antara studi primer lainnya dengan akurasi total 95% untuk diagnosis ruptur ACL tanpa membedakan ruptur komplit ataupun inkomplit, namun 91% kasus ruptur ACL yang ditemukan adalah ruptur ACL komplit.<sup>9</sup>

Dari segi jumlah sampel, Grzelak, *et al*, (n=83) unggul dibanding studi primer lain. Studi tersebut juga secara umum mendapatkan akurasi USG yang cukup baik (94%). Kriteria yang digunakan juga menggunakan parameter perbedaan translasi kedua tungkai seperti Palm, *et al*, dengan *side-to-side difference* (s-t-s) >2 mm dan *total translation* >5 mm. Studi ini memberikan pilihan apabila hanya menggunakan satu kriteria (s-t-s >2 mm) sensitivitas meningkat menjadi 0,97 (0,84 hingga 0,99), namun spesifisitas menurun menjadi 0,85 (0,70 hingga 0,93).<sup>8</sup>

Sejalan dengan ketiga studi primer di atas, meta-analisis Wang, *et al*, juga mendapatkan sensitivitas (90%) dan spesifisitas (97%) USG yang tinggi untuk diagnosis ruptur ACL. Namun, karena banyaknya variasi metode penelitian studi-studi tersebut, heterogenitas studi dalam meta-analisis tersebut tinggi terutama pada parameter diagnostik sensitivitas ( $I^2=63.69$  (24.27 hingga 100.00)). Hal ini mungkin karena perbedaan derajat cedera (komplit dan inkomplit) subjek penelitian. Ketidakmampuan USG mendiagnosis pasien ACL inkomplit, menunjukkan bahwa USG tidak adekuat dalam membedakan cedera komplit dan inkomplit. Hal ini dapat terjadi karena lokasi ACL lebih dalam dan tertutup jaringan lunak, sehingga USG tidak mampu memvisualisasikan porsi *weight bearing* sendi lutut dengan baik. Dibutuhkan *dynamic study* pasien merotasi tibia ke arah internal atau eksternal, agar operator dapat mengidentifikasi ACL. Walau demikian, USG memiliki kelebihan mendiagnosis temuan patologis lain terkait cedera ACL seperti efusi sendi dan *stress fracture*.<sup>5,10</sup>

Dari studi-studi di atas, dapat disimpulkan belum ada teknik diagnosis ruptur ACL menggunakan USG yang disepakati bersama, namun lebih banyak penelitian yang membandingkan perbedaan translasi kedua lutut. Sebagian besar merupakan pasien trauma lutut akut sehingga hasil di atas belum tentu cocok untuk diterapkan pada pasien dugaan ruptur ACL kronik, terutama jika melihat perdarahan sebagai salah satu kriteria diagnosis seperti oleh Ptasznik, *et al*. Batas perbedaan translasi juga bervariasi, namun untuk ruptur ACL komplit, Grzelak, *et al*, menggunakan batas 2 mm. Hal tersebut merupakan kelebihan studi Grzelak, *et al*, karena hanya studi tersebut yang secara jelas memberi batas diagnostik untuk ruptur ACL komplit.<sup>6,8</sup>

Dari segi validitas, studi Palm, *et al*, memiliki kekurangan dibanding studi lain karena tidak dilakukan *blinding* pemeriksaan MRI (peneliti merangkap pemeriksa), namun pemeriksaan USG sebagai *index test* dilakukan sebelum pemeriksaan MRI. Peneliti juga menemukan keunggulan USG dalam menilai kelainan jaringan lain (meniskus, ligamentum krusiatum posterior) pada 20 kasus dalam studi tersebut, namun hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut karena bukan tujuan utama penelitian.

Sementara itu, studi Ptasznik memiliki kekurangan yaitu jumlah sampel sedikit dan kriteria diagnostik ruptur ACL kurang jelas dan objektif.<sup>6,9</sup>

Dalam Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, peran USG adalah untuk membedakan cedera ACL komplit dan inkomplit. Hal tersebut karena rehabilitasi lebih berperan dalam tatalaksana konservatif cedera ACL inkomplit dibanding komplit. Barrack, *et al*, mendapatkan proporsi hasil tatalaksana non-operatif yang lebih baik (*good-excellent*) pada ruptur ACL inkomplit dibanding komplit (52% vs 31%).<sup>11</sup> Fitzgerald, *et al*, mengusulkan panduan kriteria untuk pasien kandidat rehabilitasi non-operatif ruptur ACL, di antaranya (a) kriteria primeryaitu tidak adanya cedera ligamen sekitar (misalnya ligamen kolateral medial) dan meniskus dan ruptur ACL unilateral; dan (b) kriteria lain yaitu skor *timed hop test* 80% pada tungkai sehat, skor *Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale* 80% atau lebih, penilaian global fungsi lutut 60% atau lebih, dan tidak lebih dari satu episode *giving-way* (*buckling knee*).<sup>12</sup>

Selain oleh derajat cederanya, tatalaksana cedera ACL juga dipengaruhi oleh populasi pasien. Karlsson, *et al*, menunjukkan bahwa pada pasien populasi atlet, terapi lini pertama yang disarankan adalah operasi rekonstruksi. Hal ini disebabkan karena tindakan operasi segera dapat meningkatkan kemampuan fungsional pasien, dan juga dapat menurunkan tingkat risiko cedera meniskus.<sup>13</sup> Meuffels, *et al*, juga menunjukkan bahwa stabilitas lutut pasien atlet yang dioperasi lebih baik dibandingkan dengan yang tidak dioperasi.<sup>14</sup>

Berbeda dengan populasi atlet, rehabilitasi lebih memiliki tempat dalam tatalaksana cedera ACL pada populasi non-atlet. Tujuan rehabilitasi pada cedera ACL adalah agar dapat mengembalikan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari. Secara umum, rekomendasi latihan adalah total sepuluh sesi dengan frekuensi 2-3 sesi per minggu. Pada sesi latihan ke 8-10, diharapkan pasien sudah dapat kembali ke aktivitasnya semula. Jenis latihan yang diberikan terdiri dari latihan performa otot, latihan ketahanan kardiovaskuler, latihan *agility* (kelincahan), dan latihan *preturbation*.<sup>14</sup>

Terapi lain yang dapat dipertimbangkan





pada cedera ACL inkomplit adalah *USG guided injection therapy*. Lattermann, *et al*, menemukan bahwa intervensi dini dengan agen anti-inflamasi mampu mempengaruhi *biomarker* degenerasi kondral pada cedera ACL secara bermakna.<sup>15</sup> Selain penggunaan steroid, beberapa peneliti juga mencoba menginjeksikan *platelet rich plasma* (PRP) pada pasien cedera ligamen. *Systematic review* yang dilakukan oleh Taylor, *et al*,<sup>16</sup> menemukan bahwa aplikasi PRP pada pasien cedera ACL dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan skor fungsional. Pemberian PRP pasca-rekonstruksi berpotensi mempercepat penyembuhan dan mengurangi kekambuhan. Selain itu, PRP dinilai cukup aman karena tidak menimbulkan *adverse reaction*.<sup>15</sup> Terapi lain seperti proloterapi juga diharapkan dapat meningkatkan status fungsional pasien, namun efektivitasnya masih dalam

perdebatan.<sup>16</sup>

Meskipun USG memiliki peranan sebagai alat bantu terapi injeksi pada cedera ACL, masih sangat sedikit studi yang meneliti akurasi injeksi ACL dengan USG. Salah satu yang membahas hal tersebut adalah Smith, *et al*, (n=10) yang memeriksa ketepatan *USG guided injection* pada ACL dengan kadaver. Penelitian tersebut menggunakan 1,5 mL cairan latex berwarna yang diinjeksikan pada ACL kadaver dipandu USG, kemudian dilakukan diseksi untuk memastikan ketepatan injeksi. Injeksi berhasil dilakukan pada seluruh subjek studi tersebut (akurasi 100%), namun karena tidak ada grup pembandingan, jumlah sampel yang sedikit, dan sampel tidak representatif terhadap subjek manusia yang masih hidup terkait perbedaan struktur jaringan lunak postmortem, penelitian ini belum

bisa dijadikan dasar untuk menyimpulkan efektivitas *USG guided injection* dibanding injeksi pada ACL tanpa USG (*blind injection*).<sup>17</sup>

### SIMPULAN

Pemeriksaan USG muskuloskeletal merupakan pemeriksaan non-invasif yang akurat untuk diagnosis cedera ACL, terutama cedera komplit. Di bidang Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, panduan tersebut penting untuk menentukan apakah tatalaksana konservatif masih dapat diberikan pada pasien, atau harus dirujuk untuk tatalaksana operatif. Pasien diduga ruptur ACL inkomplit masih harus dikonfirmasi dengan MRI karena belum terdapat bukti pendukung yang kuat untuk USG sebagai alat diagnostik cedera ACL inkomplit.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Friedberg RP. 2017. Anterior cruciate ligament injury. UpToDate [Internet]. 2018 [cited 2018 April 9]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/anterior-cruciate-ligament-injury#H1>
2. Zappia M, Capasso R, Berrito D, Maggialelli N, Varelli C, D'Agosto G, et al.. Anterior cruciate ligament reconstruction: MR imaging findings. *Musculoskeletal Surg*. 2017;101:23-5.
3. Hansen PA, Henrie M, Deimel GW, Willick SE. Musculoskeletal disorders of the lower limb. In: Cifu DX, Kaelin DL, Kowalske KJ, Lew HL, Miller MA, Ragnarsson KT, et al. *Braddom's physical medicine and rehabilitation*. Philadelphia: Elsevier; 2016
4. Spindler KP, Wright RW. Anterior cruciate ligament (ACL) tear. *N Engl J Med*. 2008;359:2135-42.
5. Wang J, Wu H, Dong F, Li B, Wei Z, Peng Q, et al. The role of ultrasonography in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Sport Sci*. 2018;18(4):579-86.
6. Ptasznik R, Feller J, Barlett J, Fitt G, Mitchell A, Hennessy O. The value of sonography in the diagnosis of traumatic rupture of the anterior cruciate ligament of the knee. *AJR*. 1995;164:1461-3.
7. Fitzgerald KG, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Proposed practiced guidelines for nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation of physically active individuals. *J Onhop Sports Phys Ther*. 2000;30:194-203
8. Grzelak P, Podgórski MT, Stefańczyk L, Domżałski M. Ultrasonographic test for complete anterior cruciate ligament injury. *Indian J Orthopaed*. 2015;49(2):143-9.
9. Palm HG, Bergenthal G, Ehry P, Schwarz W, Schmidt R, Friemert B. Functional ultrasonography in the diagnosis of acute anterior cruciate ligament injuries: A field study. *The Knee*. 2009;16:441-6
10. Chen PT, Yu CW, Wu CH, Wang JH. Sonography of the normal anterior cruciate ligament: A preliminary report. *J Med Ultrasound*. 2013;21:16-21.
11. Barrack RL, Buckley SL, Bruckner JD, Kneisl JS, Alexander AH. Partial versus complete acute anterior cruciate ligament tears: the results of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72:622-4.
12. Fitzgerald KG, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Proposed practiced guidelines for nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation of physically active individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000;30:194-203.
13. Karlsson J, Kartus J, Magnusson L, Larsson J, Brandsson S, Eriksson Bl. Subacute versus delayed reconstruction of the anterior cruciate ligament in the competitive athlete. *Knee Surg*. 1999;7:146.
14. Meuffels DE, Favejee MM, Vissers MM, Heijboer MP, Reijman M, Verhaar JA. Ten year follow-up study comparing conservative versus operative treatment of anterior cruciate ligament ruptures. A matched-pair analysis of high level athletes *Br J Sports Med*. 2009;43:347-51
15. Lattermann C, Jacobs CA, Proffitt Bunnell M, Huston LJ, Gammon LG, Johnson DL, et al.. A multicenter study of early anti-inflammatory treatment in patients with acute anterior cruciate ligament tear. *Am J Sports Med*. 2017;45:325-33
16. Taylor DW, Petrer M, Hendry M, Theodoropoulos JS. A systematic review of the use of platelet-rich plasma in sports medicine as a new treatment for tendon and ligament injuries. *Clin J Sport Med*. 2011;21:344-52
17. Smith J, Hackel JG, Khan U, Pawlina W, Sellon JL. Sonographically guided anterior cruciate ligament injection: Technique and Validation. *PM R*. 2015;7:736-45.
18. 18. Centre for Evidence Based Medicine. Oxford Centre for Evidence Based Medicine – Levels of evidence (March 2009). *CEBM* [Internet]. Available from: <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>