



Diagnosis dan Tata Laksana Cedera Ligamen Cruciatum Anterior

I Wayan Ryan Adhitya Prabawa

Kesehatan Daerah Militer I/Bukit Barisan, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

ABSTRAK

Di dunia olahraga, ligamen cruciatum anterior (*anterior cruciate ligament/ACL*) memiliki peran yang sangat penting untuk menjaga stabilitas dan fungsi sendi lutut. Cedera ACL paling sering terjadi pada usia 20 hingga 40 tahun dan dapat disebabkan oleh kondisi fisik tidak seimbang, yang dapat menyebabkan masalah seperti kehilangan kekuatan, kestabilan, dan kemampuan bergerak. Jika tidak diterapi dengan benar, cedera ACL dapat menyebabkan gangguan gerak.

Kata Kunci: Cedera ligamen, cedera olahraga, ligamen cruciatum anterior.

ABSTRACT

In the world of sports, the anterior cruciate ligament (ACL) plays a very important role in maintaining the stability and function of the knee joint. ACL injuries are most common in 20 to 40 years old and can be caused by unbalanced physical conditions, which can lead to problems such as loss of strength, stability, and mobility. If not treated properly, ACL injuries can lead to movement disorders. **I Wayan Ryan Adhitya Prabawa. Anterior Cruciate Ligament Injury: Diagnosis and Management.**

Keywords: Ligament injury, sports injury, anterior cruciate ligament.



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Ligamen cruciatum anterior (*anterior cruciate ligament/ACL*) adalah salah satu dari empat ligamen utama di dalam lutut yang menghubungkan tulang tibia dengan femur. Ligamen ini terletak di bagian tengah lutut dan mencegah tibia tergelincir ke depan femur, serta memberikan stabilitas rotasional lutut. ACL memanjang dari bagian anterior eminensia interkondilaris tibia hingga bagian posteromedial kondilus os femur lateralis.

Cedera ACL umumnya terjadi pada individu yang aktif berolahraga, terutama pada kelompok usia 20 hingga 40 tahun.^{1,2} Tingkat kejadian cedera ACL secara keseluruhan di Liga Serie A Italia adalah 0,062 per 1.000 jam, dengan risiko 14 kali lipat pada pertandingan dibandingkan dengan saat latihan, dengan 25%-nya merupakan cedera kedua. Sebagian besar cedera terjadi pada bulan Oktober dan Maret, dengan tingkat kejadian dan proporsi kejadian hampir 2 kali lipat pada tim di 4 posisi teratas liga.^{2,3} Cedera ACL lebih umum terjadi pada atlet olahraga yang melibatkan

perubahan arah cepat, seperti sepak bola, basket, dan ski. Angka kejadian cedera ACL bervariasi berdasarkan jenis kelamin, usia, dan tingkat aktivitas fisik.^{1,3-5}

Cedera ACL bisa terjadi pada siapa saja, tidak hanya atlet profesional. Faktor seperti kelelahan, kurangnya pemanasan, dan kelemahan otot dapat meningkatkan risiko cedera ligamen ACL.^{2,6}

PATOMEKANISME

Ligamen cruciatum anterior (ACL) adalah salah satu dari empat ligamen utama di dalam sendi lutut, berperan penting dalam memberikan stabilitas sendi lutut serta menjaga hubungan antara tulang paha dan tulang kering. Cedera ACL terjadi jika ligamen tersebut mengalami regangan atau robekan akibat trauma pada lutut.

Cedera ACL dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk trauma langsung pada lutut. Gerakan memutar atau menekuk lutut secara berlebihan juga dapat menjadi penyebab.

Faktor non-traumatik, seperti gangguan biomekanik atau ketidakstabilan sendi, juga dapat meningkatkan risiko cedera ACL.^{3,7}

Cedera ACL biasanya terjadi saat ligamen ini mengalami tekanan berlebihan atau peregangan signifikan. Cedera ACL sering terjadi pada olahraga yang melibatkan perubahan arah atau gerakan tiba-tiba, seperti sepak bola, bola basket, ski, dan sepak takraw.²⁻⁴

Mekanisme umum penyebab cedera ACL:

1. Rotasi berlebihan. Rotasi internal lutut yang mendadak saat kaki tetap diam atau kaki tetap stabil, tetapi bagian atas tubuh atau panggul mengalami rotasi. Contohnya, saat seorang atlet berlari dan tiba-tiba berubah arah tanpa persiapan yang cukup.
2. Pergantian arah mendadak. Perubahan arah dengan cepat atau gerakan mendadak saat kaki yang menopang berada dalam posisi tetap, dapat menyebabkan peregangan atau cedera ACL. Hal ini bisa terjadi saat melakukan gerakan potong atau membelok tiba-tiba.

Alamat Korespondensi email: ryanadhitya93@gmail.com



3. Hiperfleksi atau ekstensi berlebihan. Gerakan ekstrem ke depan atau ke belakang pada lutut, seperti saat terjadi hiperfleksi (lutut terlalu ditekuk) atau ekstensi berlebihan (lutut terlalu lurus).
4. Pendaratan yang buruk. Saat melompat, teknik pendaratan yang buruk seperti mendarat dengan lutut lurus atau terlalu jatuh ke depan, dapat meningkatkan risiko cedera ligamen ACL.
5. Benturan langsung. Benturan langsung pada bagian luar lutut dapat menyebabkan tekanan berlebihan pada ACL dan menyebabkan cedera.
6. Kombinasi sejumlah faktor; cedera ACL sering terjadi akibat kombinasi beberapa faktor di atas, seperti rotasi, perubahan arah, dan tekanan secara bersamaan.

Proses patofisiologis cedera ACL melibatkan regangan atau robekan ligamen, yang dapat menyebabkan peradangan dan respons reparatif, menghasilkan ketidakstabilan sendi lutut, memengaruhi fungsi normal serta menyebabkan nyeri dan pembengkakan.

Beberapa tahap patofisiologi cedera ACL sebagai berikut:^{2,4,8}

1. Trauma akut. Cedera ACL umumnya terjadi akibat trauma akut, seperti peregangan atau robekan ligamen saat gerakan yang memaksa atau memutar sendi lutut; bisa terjadi selama aktivitas yang melibatkan perubahan arah mendadak, lompatan, atau pendaratan yang tidak tepat.
2. Peregangan atau robekan ligamen. Trauma dapat menyebabkan peregangan atau robekan ligamen ACL. Peregangan mungkin terjadi jika ligamen mengalami tekanan signifikan tanpa melampaui ambang batas kekuatannya. Robekan dapat terjadi jika kekuatan yang bekerja pada ligamen melebihi batas elastisitasnya.
3. Kerusakan struktural. Pada tingkat seluler dan jaringan, cedera ACL dapat menyebabkan kerusakan serat-serat kolagen pembentuk ligamen. Robekan yang signifikan bisa menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada struktur ligamen, termasuk perdarahan di sekitar area cedera.
4. Reaksi inflamasi. Pada fase akut setelah cedera, tubuh merespons dengan melepaskan zat inflamasi, seperti histamin dan prostaglandin. Reaksi inflamasi ini bertujuan melindungi area cedera, tetapi

pada saat yang sama, dapat menyebabkan pembengkakan, rasa nyeri, dan gangguan fungsi sendi.

5. Perubahan biomekanik. Cedera ACL menyebabkan perubahan biomekanik sendi lutut. Ligamen ACL berperan menjaga stabilitas anterior-posterior lutut. Dengan hilangnya fungsi ligamen ini, stabilitas lutut terganggu, dan dapat menyebabkan perubahan gaya dan tekanan pada sendi.
6. Kerusakan meniskus dan struktur lainnya. Cedera ACL sering terkait dengan kerusakan struktur lain dalam sendi lutut, terutama cakram *cartilaginous* yang disebut meniskus. Kerusakan ini bisa terjadi akibat perubahan biomekanik dan gaya yang tidak normal pada sendi.
7. Proses penyembuhan dan rehabilitasi. Proses penyembuhan cedera ACL melibatkan pembentukan jaringan parut untuk menggantikan ligamen yang rusak. Namun, ligamen tidak dapat sepenuhnya pulih ke keadaan semula; rehabilitasi yang tepat sangat penting untuk memperbaiki kekuatan otot, meningkatkan stabilitas sendi, dan mencegah cedera berulang.

Cedera ACL bisa bersifat heterogen, artinya dapat memiliki karakteristik yang berbeda-beda antar individu. Cedera ACL berkisar dari tingkat keparahan ringan hingga parah, dan respons terhadap pengobatan atau rehabilitasi juga dapat bervariasi tergantung faktor-faktor seperti usia, tingkat kebugaran fisik, dan faktor-faktor individu lainnya.^{1,4,6,7,9}

DIAGNOSIS

Diagnosis cedera ACL dapat ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pencitraan, seperti *magnetic resonance imaging* (MRI). Pemeriksaan ini membantu mengidentifikasi tingkat keparahan cedera dan menentukan rencana pengobatan yang sesuai.

Penegakan diagnosis melibatkan evaluasi klinis yang cermat dan mungkin beberapa uji diagnostik. Ruptur ACL sering terjadi bersamaan dengan cedera meniskus, kartilago, atau ligamen lutut lainnya.^{1,3,4,6,7,9,10}

1. Riwayat Medis
Riwayat medis termasuk detail cara cedera, gejala, dan riwayat cedera sebelumnya. Cedera ACL harus

dipertimbangkan jika pasien menyatakan: (1) Mekanisme cedera yang melibatkan deselerasi/akselerasi bersamaan dengan titik beban pada lutut valgus, (2) Mendengar atau merasakan "pop" pada saat terjadinya cedera, atau (3) Hemartrosis dalam 2 jam cedera.

2. Pemeriksaan Fisik
Pemeriksaan fisik melibatkan evaluasi lutut untuk menilai pembengkakan, perubahan warna, dan pergerakan sendi yang terbatas.

Sejumlah pemeriksaan klinis dapat digunakan untuk mendeteksi cedera ACL.

- a. Uji Lachman
Uji Lachman merupakan uji diagnostik klinis yang paling akurat, dengan sensitivitas 85% dan spesifisitas 94%.³⁻⁶ Uji ini dilakukan dengan cara pasien berbaring telentang atau duduk di meja pemeriksa dengan lutut sedikit ditekuk (sekitar 20 hingga 30 derajat) lalu pemeriksa menggunakan satu tangan untuk menstabilkan paha pasien, sedangkan tangan yang lain menarik bagian bawah kaki ke depan secara perlahan. Dengan gerakan anterior, pemeriksa menilai sejauh mana lutut bergerak. Pada uji Lachman yang normal, seharusnya gerakan terbatas.
- b. Uji Drawer Anterior
Memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi untuk ruptur ACL kronik (sensitivitas 92%, spesifisitas 91%), tetapi akurasi rendah pada kasus akut.³⁻⁵ Uji ini dilakukan dengan cara pasien duduk atau berbaring telentang di meja pemeriksa dengan lutut ditekuk sekitar 90°, pemeriksa di depan lutut pasien dan berpegangan pada bagian distal (bawah) kedua tulang paha. Pemeriksa menstabilkan paha pasien dengan menekan kuat ke bawah pada kedua tulang paha untuk memastikan pangkal paha tetap pada meja pemeriksaan. Selanjutnya pemeriksa menggunakan tangan yang lain untuk mencoba menggeser atau mendorong tulang kering ke depan dan ke belakang (seperti membuka dan menutup laci), menilai seberapa jauh tulang kering dapat bergerak tanpa adanya hambatan



atau batasan yang signifikan. Pada uji drawer anterior yang normal, seharusnya terdapat hambatan atau batasan pada gerakan tulang kering.

c. Uji Pivot

Mengindikasikan ruptur ACL secara jelas (spesifitas 98%), tetapi hasil negatif tidak cukup untuk menyingkirkan kemungkinan cedera (sensitivitas 24%).³⁻⁶ Uji ini dilakukan dengan cara pasien berbaring telentang atau duduk di meja pemeriksaan, lalu pemeriksa menekuk lutut pasien sekitar 30° hingga 40°. Pemeriksa menggunakan satu tangan untuk menstabilkan paha pasien dengan cara memegang bagian belakang paha, tangan yang lain menekuk lutut pasien; selanjutnya pemeriksa melakukan rotasi luar pada lutut pasien sambil memberikan tekanan pada bagian dalam pergelangan kaki untuk menyebabkan pergeseran atau pivot dari lutut. Pemeriksa secara visual dan manual menilai apakah terjadi pergeseran atau "shift" dari tulang kering ke tulang paha saat lutut diperlakukan seperti itu. Pada uji pivot yang normal, seharusnya tidak terdapat pergeseran dari tulang kering ke tulang paha saat dilakukan rotasi luar pada lutut pasien.

3. *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)

Bagi pemeriksa yang berpengalaman, kombinasi riwayat dan pemeriksaan fisik sering cukup untuk mendiagnosis ruptur ACL. Namun, nyeri dan efusi pada situasi akut sering menyulitkan pemeriksaan fisik. Misdiagnosis sering terjadi, separuh pasien ruptur ACL akut misdiagnosis sebagai sprain lutut sederhana.³

4. Evaluasi Ahli Bedah Ortopedi

Ahli bedah ortopedi memiliki peran penting dalam penegakan diagnosis cedera ACL. Jika diagnosis masih meragukan atau jika cedera ACL memerlukan perawatan bedah, diperlukan konsultasi dengan ahli bedah ortopedi.

Cedera ACL dapat terjadi dalam tiga tingkat keparahan, yaitu peregangan ligamen dengan gangguan minimal (derajat I), robekan hingga 50% ligamen (derajat II), dan robekan ligamen komplisit (derajat III).^{1,11}

TATA LAKSANA

Manajemen cedera ACL dapat konservatif, seperti fisioterapi untuk memperkuat otot di sekitar sendi lutut, atau tindakan bedah untuk merekonstruksi ligamen yang rusak. Penggunaan ortosis atau dukungan sendi juga dapat direkomendasikan selama proses penyembuhan.^{2,4,12}

Pendekatan umum tata laksana cedera ACL.^{2,4,9}

1. Fisioterapi

Program latihan fisioterapi dapat membantu memperkuat otot-otot di sekitar sendi lutut, meningkatkan stabilitas, dan mengurangi risiko cedera berulang.

2. Penanganan Konservatif

Pasien dengan cedera ACL yang tidak terlalu parah atau tidak aktif berolahraga dapat memilih tanpa intervensi bedah; melibatkan manajemen gejala, pemulihan fungsi, dan penguatan otot.

3. Tindakan Bedah (Rekonstruksi ACL)

Jika cedera ACL cukup parah atau pasien ingin kembali ke aktivitas fisik yang berat seperti para atlet, rekonstruksi ligamen ACL dapat direkomendasikan. Prosedur ini melibatkan penggunaan *allograft* (jaringan donor) atau *autograft* (pemindahan jaringan dari tubuh sendiri) untuk memperbaiki ligamen yang rusak.

4. Artroskopi

Mayoritas rekonstruksi ACL dilakukan secara artroskopis yang merupakan prosedur bedah invasif minimal.

5. Rehabilitasi Fisioterapi Pasca-bedah

Setelah rekonstruksi ACL, rehabilitasi fisioterapi menjadi sangat penting. Program ini dirancang untuk memulihkan kekuatan otot, keseimbangan, dan fleksibilitas, serta memastikan kembali ke aktivitas normal dengan aman.

6. Pemantauan dan Pengelolaan Nyeri

Pasca-bedah, pemantauan, dan pengelolaan nyeri adalah bagian penting dari perawatan. Penggunaan obat analgesik sesuai panduan manajemen nyeri seperti golongan obat anti-inflamasi nonsteroid (OAINS) sesuai tingkat nyeri dan kondisi pasien. Beberapa OAINS yang umum digunakan seperti *ibuprofen*, *naproxen*, *diclofenac*, dan *aspirin*.

7. Penggunaan Alat Bantu

Beberapa pasien mungkin memerlukan penyangga lutut atau penopang selama proses pemulihan untuk memberikan

dukungan tambahan dan mengurangi beban pada lutut.

8. Pencegahan Cedera Berulang

Setelah pemulihan penuh, program pemulihan fungsional dan melanjutkan latihan dapat membantu mencegah cedera berulang, termasuk olahraga atau aktivitas fisik dengan teknik yang benar, penggunaan pelindung, dan penyesuaian aktivitas sesuai tingkat risiko.

Tata laksana cedera ACL memerlukan pendekatan holistik disesuaikan dengan kebutuhan pasien. Konsultasi dengan ahli ortopedi, fisioterapis, dan tim perawatan kesehatan lainnya sangat penting untuk memastikan perencanaan perawatan yang tepat.

KOMPLIKASI

Komplikasi potensial cedera ACL berupa ketidakstabilan sendi, peningkatan risiko osteoarthritis, dan masalah lain terkait proses penyembuhan atau intervensi bedah.

Sejumlah komplikasi dan masalah potensial, terutama jika tidak diobati atau jika pengelolaan cedera tidak sesuai. Beberapa komplikasi yang mungkin timbul akibat cedera ACL meliputi:^{2,4,13-15}

1. Ketidakstabilan Sendi Lutut

Cedera ACL dapat menyebabkan hilangnya kestabilan anterior-posterior pada sendi lutut. Hal ini dapat membuat seseorang lebih rentan terhadap pergeseran atau "shift" pada sendi lutut, terutama saat melakukan aktivitas yang melibatkan perubahan arah atau gerakan mendadak.

2. Kerusakan Meniskus

Cedera ACL sering terkait dengan kerusakan meniskus, yang merupakan cakram *cartilaginous* di dalam sendi lutut. Kerusakan meniskus dapat menyebabkan nyeri, pembengkakan, dan dapat memengaruhi fungsi normal sendi.

3. Kerusakan Kondral

Cedera ACL dapat menyebabkan kerusakan permukaan artikular tulang di dalam sendi lutut (kondral). Kerusakan ini dapat memicu osteoarthritis atau mempercepat perkembangannya.

4. Osteoarthritis

Kondisi cedera ACL yang tidak diobati atau tidak dikelola dengan baik dapat meningkatkan risiko osteoarthritis sendi lutut.



5. Ketidakstabilan Kronis
Jika cedera ACL tidak diobati atau dikelola dengan baik, dapat menyebabkan ketidakstabilan kronis sendi lutut. Hal ini dapat membatasi partisipasi dalam aktivitas fisik dan olahraga, serta dapat memengaruhi kualitas hidup.
6. Pembentukan Jaringan Parut
Proses penyembuhan cedera ACL dapat menghasilkan jaringan parut yang tidak diinginkan di sekitar ligamen. Jaringan parut ini dapat memengaruhi elastisitas ligamen dan fungsionalitas sendi.
7. Gangguan Keseimbangan dan Kontrol Postur
Hilangnya kestabilan ACL dapat memengaruhi keseimbangan dan kontrol postur; yang dapat berdampak pada risiko cedera lain dan memengaruhi aktivitas sehari-hari.
8. Keterbatasan Aktivitas Fisik
Cedera ACL dapat menghambat partisipasi dalam aktivitas fisik, terutama mereka yang aktif dalam olahraga yang melibatkan gerakan kompleks dan perubahan arah.

Deteksi dan mengelola cedera ACL sejak dini penting untuk mengurangi risiko komplikasi dan untuk pemulihan optimal. Konsultasi dengan profesional medis, terutama ahli bedah ortopedi dan fisioterapis, penting untuk menentukan rencana perawatan yang tepat.

PROGNOSIS

Prognosis cedera ACL bervariasi tergantung pada sejumlah faktor, termasuk tingkat keparahan cedera, jenis pengobatan, dan kepatuhan pasien terhadap rehabilitasi. Dengan penanganan yang tepat, dapat pulih sepenuhnya dan kembali berpartisipasi dalam aktivitas fisik.³

Studi Filbay, *et al*, (2022) di Swedia yang menilai penyembuhan alamiah ACL berdasarkan pemeriksaan MRI, menunjukkan bahwa penyembuhan cedera setelah ruptur ACL ditemukan pada 1 dari 3 orang dewasa yang mendapat rehabilitasi awal, dan pada 1 dari 2 dewasa yang mendapat tata laksana rekonstruksi ACL segera, dikaitkan dengan luaran yang memuaskan. Penelitian tersebut

menyimpulkan bahwa penyembuhan spontan ACL sebenarnya jauh lebih memuaskan daripada apa yang sebelumnya diketahui.^{3,5,15-17}

Dengan pemahaman mendalam, penanganan yang diberikan dapat disesuaikan dengan karakteristik unik setiap pasien, membantu meminimalkan komplikasi dan memperbaiki prognosis.

SIMPULAN

Cedera ligamen cruciatum anterior (ACL) terjadi akibat regangan atau robekan akibat trauma lutut, seperti rotasi berlebihan, pergantian arah mendadak, hiperfleksi, *landing* yang buruk, benturan langsung, atau gabungan berbagai faktor tersebut. Riwayat medis, pemeriksaan fisik (uji Lachman, drawer anterior), serta MRI dapat menegaskan diagnosis cedera ACL. Manajemen meliputi konservatif dan bedah, luarannya tergantung pada tingkat keparahan cedera, jenis pengobatan, dan kepatuhan rehabilitasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ishibashi Y, Adaci N, Koga H, Kondo E, Kuroda R, Mae T, et al. Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of anterior cruciate ligament injury – Secondary publication. *J Orthopaedic Sci.* 2020;6:45. DOI: 10.1016/j.jos.2019.10.009.
2. Grassi A, Macchiarola L, Filippini M, Lucidi GA, Villa FD, Zaffagnini S. Epidemiology of anterior cruciate ligament injury in Italian first division soccer players. *Sports Health* 2019;12:3. DOI: 10.1177/1941738119885642.
3. Filbay SR, Grindem H. Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best Practice Res Clin Rheumatol.* 2019;33(1):33-47. DOI: 10.1016/j.berh.2019.01.018.
4. Babalola OR, Egberongbe W, Oluwadiya KS. Patterns of presentation and early treatment outcomes of anterior cruciate ligament injury at the National Orthopaedic Hospital, Lagos, Nigeria: A retrospective cross-sectional study. *PAMJ.* 2022;41:315. DOI: 10.11604/pamj.2022.41.315.29153.
5. Kulwin RL, Schmidt GJ, Snyder DA, Klitzman RG. Clinical examination in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: A blinded, cross-sectional evaluation. *JAAOS Glob Res Rev.* 2023;7(2):e22.00123. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-22-00123.
6. Diermeier T, Rothrauff BB, Engebretsen L, Lynch AD, Ayeni OR, Paterno MV, et al; Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. Treatment after anterior cruciate ligament injury: Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(8):2390-402. DOI: 10.1007/s00167-020-06012-6.
7. Montalvo AM, Schneider DK, Webster KE, Yut L, Galloway MT, Heidt RS Jr, et al. Anterior cruciate ligament injury risk in sport: A systematic review and meta-analysis of injury incidence by sex and sport classification. *J Athl Train.* 2019;54(5):472-82. DOI: 10.4085/1062-6050-407-16.
8. Olivares-Jabalera J, Filter-Ruger A, Dos Santos T, Afonso J, Della Villa F, Morente-Sanchez J, et al. Exercise-based training strategies to reduce the incidence or mitigate the risk factors of anterior cruciate ligament injury in adult football (soccer) players: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(24):13351. DOI: 10.3390/ijerph182413351.
9. Larwa J, Stoy C, Chafetz RS, Boniello M, Franklin C. Stiff landings, core stability, and dynamic knee valgus: A systematic review on documented anterior cruciate ligament ruptures in male and female athletes. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(7):3826. DOI: 10.3390/ijerph18073826.
10. Bhusal S, Dotel U, Katila SK, Shrestha S. Anterior cruciate ligament injury and its rehabilitation in Nepal. *J Nepal Med Assoc.* 2021;59(239):730-3. DOI: 10.31729/jnma.6884.
11. Lukas S, Putman S, Delay C, Blairon A, Chazard E, Letartre R. Knee ligament sprains: Diagnosing anterior cruciate ligament injuries by patient interview. Development and evaluation of the anterior cruciate ligament injury score (ACLIS). *Orthop Traumatol Surg Res.* 2022;108(3):103257.



DOI: 10.1016/j.otsr.2022.103257.

12. Padua DA, DiStefano LJ, Hewett TE, Garrett WE, Marshall SW, Golden GM, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Prevention of anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train.* 2018;53(1):5-19. DOI: 10.4085/1062-6050-99-16.
13. Best MJ, Zikria BA, Wilckens JH. Anterior cruciate ligament injuries in the older athlete. *Sports Health.* 2021;13(3):285-9. DOI: 10.1177/1941738120953426.
14. Alsubaie SF, Abdelbasset WK, Alkathiry AA, Alshehri WM, Azyabi MM, Alanazi BB, et al. Anterior cruciate ligament injury patterns and their relationship to fatigue and physical fitness levels - a cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)* 2021;100(1):e24171. DOI: 10.1097/MD.00000000000024171.
15. Cancino B, Munoz C, Tuca MJ, Birrer EAM, Sepúlveda MF. Anterior cruciate ligament rupture in skeletally immature patients. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2022;6(5):e21.00166. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00166.
16. Shen L, Jin ZG, Dong QR, Li LB. Anatomical risk factors of anterior cruciate ligament injury. *Chin Med J (Engl).* 2018;131(24):2960-7. DOI: 10.4103/0366-6999.247207.
17. Nagano Y, Yako-Suketomo H, Natsui H. Anterior cruciate ligament injury: Identifying information sources and risk factor awareness among the general population. *PLoS One* 2018;13(1):e0190397. DOI: 10.1371/journal.pone.0190397.