

Analisis Hubungan Antara Indeks Masa Tubuh (Body Massa Index) dengan Cedera Anterior Cruciate Ligament (Acl) pada Pemain Futsal Usia Binaan (Literatur Review)

Zulfikar H. wada¹, Firdausiyah Rizki Amallia² dan Mahalira Danti³

1 Univeristas Binawan, jakarta

2 Univeristas Binawan, Jakarta

3 Univeristas Binawan, Jakarta

Alamat Surat Menyurat Penulis

e-mail penulis utama, zulfikar.wada@binawan.ac.id

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan Indeks Masa Tubuh (Body Massa Index) dengan cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) pada pemain futsal usia pembinaan tahun 2020. **Metode Penelitian** : 5 literatur dengan desain studi : Systematic Review atau Meta-Analysis, Randomized Control Trial, Cohort Study, Case Control Study. Sampel pemain futsal berusia 6 tahun –25 tahun, tahun publikasi 10 tahun terakhir (2010 – 2020), variabel yang diukur adalah Indeks Masa Tubuh (Body Massa Index dan Anterior Cruciate Ligament (ACL) dan kriteria eksklusi desain studi yang tidak memiliki randomize atau kelompok kontrol dalam penelitiannya. **Hasil** : Berdasarkan 2 hasil literatur yang didapat mengatakan hasil yang signifikan, yaitu pada penelitian(Kluczynski et al., 2015) secara signifikan pria lebih banyak mengalami robekan disbanding wanita. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Erandika & Jayawardena, 2019) menemukan bahwa berat badan meningkat dan nilai BMI telah ditemukan secara signifikan terkait dengan ACL cedera, **Kesimpulan** : Penelitian ini melihat adanya hubungan Indeks Massa) Tubuh (Body Mass Index) dengan cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) pada pemain futsal usia binaan

Kata kunci : Indeks Massa Tubuh, Body Mass Index, ACL, futsal, soccer, football, youth

Analysis of the relationship between Body Mass Index and Anterior Cruciate Ligament (ACL) injuryin foster age futsal players (literature review) in 2020

Research purposes : *This study aims to examine the relationship between Body Mass Index and Anterior Cruciate Ligament (ACL) injuries in futsal players at the age of coaching in 2020.* **Research methods** : *5 literatures with study design: Systematic Review or Meta-Analysis, Randomized Control Trial, Cohort Study, Case Control Study. A sample of futsal players aged 6 years –25 years, publication year for the last 10 years (2010 - 2020), the variables measured were Body Mass Index and Anterior Cruciate Ligament (ACL) and study design exclusion criteria that did not have randomize or groups control in this research.* **Result** : *Based on the 2 results of the literature obtained, it says that the results are significant, namely in the study (Kluczynski et al., 2015) that there are significantly more men experiencing tears than women. In research conducted by (Erandika & Jayawardena, 2019) found that increased body weight and BMI values have been found to be significantly associated with ACL injury,* **Conclusion** : *This study looked at a relationship between Body Mass Index and Anterior Cruciate Ligament (ACL) injury in foster-age futsal players.*

Keywords : *Body Mass Index, Body Mass Index, power, futsal, soccer, football, youth*

PENDAHULUAN

Futsal adalah olahraga tim dalam ruangan yang mengandalkan aktivitas intermiten intensitas tinggi dengan peningkatan permintaan kapasitas aerobik, kemampuan lari, dan kekuatan otot kaki. Berkenaan dengan karakteristik antropometrik, pemain futsal dikarakterisasi oleh nilai-nilai tinggi, massa tubuh, Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index), dan persentase Lemak Tubuh (BF) mirip dengan yang dimiliki pemain sepak bola (Nikolaidis et al., 2019).

Robekan Anterior Cruciate Ligament (ACL) melemahkan, terutama untuk atlet dan individu yang aktif secara fisik. Mereka membebani dalam hal waktu rehabilitasi, biaya perawatan dan, yang paling penting, peningkatan risiko terkena osteoarthritis dalam 10 hingga 15 tahun setelah cedera (Bojicic et al., 2017). Ada banyak laporan tentang hasil, teknik, komplikasi pasca operasi, dan perawatan Anterior Cruciate Ligament (ACL), Tetapi ada lebih sedikit laporan tentang faktor risiko dan penyebab cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) (Kızılgöz et al., 2019).

Cidera Anterior Cruciate Ligament (ACL) didefinisikan sebagai ruptur ortotal parsial pertama kali atau berulang pada ligamentum yang terjadi baik yang terisolasi atau terkait dengan cedera bersamaan lainnya pada sendi lutut. Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) non-kontak didefinisikan sebagai tidak adanya kontak fisik dengan pemain atau objek lain pada saat cedera menurut petugas medis klub rekaman. Risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) dalam beberapa penelitian telah kembali. Meskipun demikian, cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) relatif jarang pada tingkat elit dibandingkan dengan strain otot paha atau keseleo pergelangan kaki terlepas dari jenis kelamin yang diteliti (Waldén et al., 2011).

Studi terbaru menunjukkan pengukuran antropometrik mungkin terkait dengan komponen kebugaran fisik dalam olahraga tim. Misalnya, pengukuran massa tubuh dan Lemak Tubuh (BF) tinggi terkait dengan kekuatan otot yang buruk dalam sepak bola, bola basket, dan bola tangan. Kelebihan massa tubuh dapat disebabkan oleh kelebihan asupan kalori atau penurunan pengeluaran energi (aktivitas fisik) atau kombinasi keduanya, dan harus disorot bahwa penurunan aktivitas fisik dapat diamati bahkan dalam populasi olahraga (Nikolaidis et al., 2019).

Di antara faktor intrinsik yang terkait dengan cedera ekstremitas bawah, Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index) adalah faktor terkuat, meningkatkan risiko cedera sebesar 51% per 1 peningkatan Standar Deviasi (SD). yang lebih tinggi dapat menekankan struktur sendi dan ligamen dari ekstremitas bawah ke tingkat yang lebih besar dan dengan demikian mempengaruhi risiko cedera. Lebih dari setengah massa tubuh terletak di tubuh bagian atas, dan tautan telah dibuat antara kinematika batang dan tubuh bagian atas dan pemuatan ekstremitas bawah selama tugas khusus olahraga (Nilstad et al., 2014).

Massa tubuh berlebih terdiri dari massa ekstra yang harus dibawa selama sebagian besar latihan dan pertandingan, dan, akibatnya, mungkin dikaitkan dengan peningkatan risiko kelelahan dan cedera (Nikolaidis et al., 2019). Berkenaan dengan temuan bahwa berat badan normal mengungguli pemain futsal yang kelebihan berat badan untuk kemampuan melompat (U11) dan kapasitas aerobik (U13), itu sesuai dengan korelasi terbalik antara Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index) dan kekuatan otot dan kekuatan. Hasil ini mengonfirmasi penelitian sebelumnya dalam populasi umum yang melaporkan bahwa anak-anak dan remaja dengan berat badan normal mengungguli rekan-rekan mereka yang

kelebihan berat badan dalam tes lompatan vertical (Nikolaidis et al., 2019). Interaksi berat, Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index), dan massa tubuh tanpa lemak (misalnya, otot) mungkin kompleks dalam hal risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL). Meningkatkan massa otot sering kali menjadi tujuan banyak atlet dengan mengantisipasi peningkatan power dan strength, yang keduanya dapat membantu mencegah cedera lutut (Bojicic et al., 2017).

Diketahui bahwa rotasi tibialis internal dan pemindahan tibialis anterior meningkatkan regangan Anterior Cruciate Ligament (ACL) dan risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL). Beberapa penulis berpendapat bahwa lebih besar gaya tekan lutut aksial dikombinasikan dengan berat badan lebih besar dan / atau Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index) lebih besar dengan kemiringan tibial posterior lateral yang lebih besar mungkin akan meningkatkan regangan Anterior Cruciate Ligament (ACL) dan risiko cedera (Kızılgöz et al., 2019). Sejumlah faktor risiko cedera anatomi Anterior Cruciate Ligament (ACL) yang tidak dapat dimodifikasi telah diidentifikasi hingga saat ini. Sebagai contoh, peningkatan lateral Posterior Tibial Slope (PTS) atau Medial Cartilage Slope (MCS) telah dikaitkan dengan peningkatan risiko robekan Anterior Cruciate Ligament (ACL). Demikian pula, penurunan Posterior Meniscus Height (PMH) dapat meningkatkan risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) pada wanita sementara penurunan Meniscal Bone Angle (MBA) dapat meningkatkan risiko cedera ACL pada pria. Ada juga bukti hubungan positif yang signifikan antara Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index), ukuran berat dalam kaitannya dengan tinggi badan, dan risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL). Meskipun hubungan antara faktor-faktor morfologis dan risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) telah dipelajari, bagaimana faktor-faktor anatomi ini dapat

berinteraksi dengan Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index) untuk mempengaruhi risiko cedera tidak diketahui (Bojicic et al., 2017). Menendang bola memainkan peran langsung dan tidak langsung dalam etiologi cedera pemain sepak bola. Selama rata-rata permainan 90 menit, pemain memiliki rata-rata 51 kontak dengan bola, 26 di antaranya dengan kaki. Analisis risiko cedera saat bermain sepak bola menemukan bahwa menendang menyumbang 51% dari tindakan potensial yang dapat menyebabkan cedera (Brophy et al., 2010).

Pada hasil penelitian (Nilstad et al., 2014) remaja (usia 13-19 tahun) memiliki risiko yang lebih tinggi secara signifikan terhadap revisi ACL dini dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih tua. Pada hasil penelitian lain (Snaebjörnsson et al., 2019) remaja yang bermain sepak bola pada saat cedera ACL primer mengalami peningkatan risiko rekonstruksi ACL awal yang signifikan di antara pria dan wanita. Namun pada penelitian (Kızılgöz et al., 2019) mereka menyimpulkan bahwa berat badan dan BMI dikaitkan dengan cedera ACL, dan korelasi ini lebih signifikan pada pria daripada wanita. Studi ini menemukan hubungan yang signifikan secara statistik antara BMI dan cedera ACL non-kontak.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian menggunakan rancangan penelitian dengan pendekatan literature review dan hasil penelitian menggunakan literatur sebagai sumber data.

Dalam strategi pencarian jurnal yang digunakan dalam literature review, menggunakan pertanyaan untuk melakukan review jurnal disesuaikan dengan PICO, dimana setiap pertanyaan terdapat P = Problem / Pasien / Populasi, I/E = Implementasi / Intervensi / Exposure, C = Control / Comparison, O = Outcome.

Sumber yang digunakan pada penelitian ini berasal dari 4 data base, yaitu:

Data base PubMed (National Library of Medicine), Data base BMC (Biomedcentral), Data base ProQuest, Data base Semantic Scholar dan Data base Springer Link.

Waktu penelusuran dilakukan mulai pada tanggal 29 juli 2020. Penelusuran menggunakan kata kunci dengan PICO *Futsal Soccer, Body Mass Index, ACL* pada masing-masing data base.

Untuk mendapatkan jurnal yang sesuai peneliti mempersempit kata kunci dengan menambahkan desain penelitian (Systematic Review/Meta Analysis, Randomized Control Trial, Cohort Study, Case Control Study). Literatur yang digunakan berdasarkan jurnal dengan terbitan 10 tahun terakhir. Sehingga didapatkan 14 literatur dari PubMed, 67 literatur dari BMC, 51 literatur dari ProQuest, 275 literatur dari Semantic Scholar dan 209 literatur dari Springer Link dengan jumlah literatur keseluruhan 619 yang sudah disaring dengan cara mengkombinasi kata kunci dengan PICO.

Selanjutnya literatur disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga didapatkan 1 literatur dari PubMed, BMC 1 literatur, Proquest 1 literatur, Semantic Scholar 1 literatur, dan Springer Link 1 literatur, dengan total literatur yang relevan dan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi adalah 5 literatur.

HASIL

Penelitian ini membahas analisis hubungan antara indeks masa tubuh (*body massa index*) dengan cedera *Anterior Cruciate Ligament (ACL)* pada pemain futsal usia binaan. Peneliti mengkaji 5 jurnal yang berbeda, literatur terdiri dari berbagai jenis penelitian yang diambil dari beberapa database yang sudah di skringing dengan kriteria inklusi dan eksklusi (Tabel 1).

Penelitian Snaebjörnsson et al., (2019) menyatakan bahwa BMI lebih dari 25 mengalami peningkatan risiko revisi ACL

dini terutama pada pria, namun berdasarkan usia untuk laki-laki, remaja (usia 13-19 tahun) signifikan meningkatkan risiko revisi ACL dalam waktu 2 tahun dari rekonstruksi primer dibandingkan dengan yang lain dengan nilai signifikan ($p < 0,001$). Pada penelitian Erandika & Jayawardena, (2019) menemukan bahwa peningkatan BMI secara signifikan terkait dengan cedera ACL, BMI yang berlebih dapat meningkatkan kekuatan kompresi pada lutut, yang selanjutnya dapat meningkatkan risiko cedera ACL terutama pada individu pria dengan cedera intra-artikular. Pada penelitian Bojicic et al., (2017) BMI dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan cedera ACL dengan adanya peningkatan lateral posterior tibial slope. Dengan kata lain, BMI tampaknya memperburuk hubungan positif antara PTS dan risiko cedera ACL ($p < 0,050$). Pada penelitian Kluczynski et al., (2015) menyatakan bahwa laki-laki sedikit lebih tua ($P \frac{1}{4} .01$), lebih cenderung kelebihan berat badan dan obesitas ($P < .0001$), dan lebih mungkin mengalami cedera selama olahraga berdampak tinggi. Namun menurut Erickson et al., (2013) menyatakan tidak adanya ada perubahan yang signifikan antara kedua kelompok terhadap hubungan antara BMI dengan ACL.

PEMBAHASAN

Penelitian Snaebjörnsson et al., (2019) menyatakan tingkat signifikan individu dengan BMI lebih dari 25 mengalami peningkatan risiko revisi ACL dini terutama pada pria $p < 0.001$, BMI pada remaja = 6,57 % jauh lebih tinggi dibanding dewasa = 4,75 % ini dikarenakan perbedaan biomekanik dalam hal kontrol otot untuk kelompok pasien yang berbeda dalam BMI mungkin berperan serta tingkat partisipasi dalam olahraga, selain itu kejadian ACL juga secara signifikan terjadi pada usia remaja (13 – 19 thn) hal ini dikarenakan oleh tingkat aktivitas atlet muda yang lebih tinggi.

No.	Jurnal	Variabel		
		Indeks Masa Tubuh (Body Mass Index)	Anterior Cruciate Ligament	Hubungan
1.	(Erandika & Jayawardena, 2019)	n= 35 Kasus = 19.79 – 27.97 kg/m ² n= 70 Kontrol = 19.10 – 25.75 kg/m ²	Dalam pengukuran Q angle, Q angle atlet putra adalah 15,08 ° ± 1,79 ° dan 14.49 ° ± 1.82 ° dalam posisi berdiri.	Berat badan meningkat dan nilai BMI telah ditemukan secara signifikan terkait dengan ACL cedera, terutama pada individu pria dan terkait dengan cedera intra-artikular lainnya diamati selama rekonstruksi ACL.
2.	(Snaebjörnsson et al., 2019)	Remaja = 6,57 % Dewasa = 4,75 %	n = 17,446 (males RR=1.54 [95% CI 1.27–1.86])	Hasilnya menunjukkan bahwa, ketika pasien dengan berat badan berlebih (25-30 kg / m ²) dan obesitas (> 30 kg / m ²) dirawat sebagai satu kelompok, pasien mengalami peningkatan risiko revisi ACL.
3.	(Bojicic et al., 2017)	n= 76 Non contact grup = 26.4 ± 4.1 kg/m ² n= 42 Kontrol grup = 26.2 ± 5.3kg/m ²	26.4 ± 4.1 Model regresi multivariat yang mencakup MCS, cBMI, dan interaksinya (MCS * cBMI) tidak ditemukan untuk secara signifikan memprediksi risiko robeknya ACL (P ¼ .132)	BMI dikaitkan dengan peningkatan kemungkinan cedera ACL dengan adanya peningkatan lereng lateral posterior tibial slope. Dengan kata lain, BMI tampaknya memperburuk hubungan positif antara PTSD dan risiko cedera ACL (P .050).
4.	(Kluczynski et al., 2015)	Indeks massa tubuh. Obesitas memprediksikan lebih sedikit robekan meniscus medial dibandingkan dengan BMI normal (OR, 0,43; 95% CI, 0,19-0,98);	Cedera ligamen anterior yang terjadi 6 minggu atau kurang sebelum operasi memprediksi perbaikan meniscus lateral yang lebih banyak daripada cedera ACL yang terjadi lebih dari 6 minggu sebelum operasi (OR, 3.10; 95% CI, 1.09-8.77).	Interval dari cedera ACL hingga pembedahan, jumlah episode ketidakstabilan, peningkatan BMI contact (P ¼ .71) and noncontact (P ¼ .25).
5.	(Erickson et al., 2013)	n= 52 Pre ACLR grup = 23.6 ± 1.35 Pre Index Year grup = 23.6 ± 1.03	Ada peningkatan yang signifikan dalam kejadian ACL robekan di MLS menurut tahun (P <.001), dan ada secara signifikan (P ¼ .002)	Kinerja setelah ACLR tidak secara signifikan lebih buruk daripada kinerja sebelum cedera, dan kelangsungan hidup di MLS tidak berbeda secara signifikan antara kasus dan kontrol yang sesuai dengan usia, BMI-, posisi, kinerja, dan pengalaman MLS.

Pada penelitian Erandika & Jayawardena, (2019), (Erandika & Jayawardena, 2019) menemukan bahwa meningkatnya nilai BMI ditemukan secara signifikan terkait dengan cedera ACL, terutama pada individu pria dan terkait dengan cedera intra-artikular, pada perbandingan BMI kedua grup: n= 35 pada kasus grup = 19.79 – 27.97 kg/m² dan n= 70 kontrol grup = 19.10 – 25.75 kg/m², dari Riset pengamatan lebih lanjut pada penelitian ini menampilkan jika subjek yang lebih besar ataupun lebih berat mempunyai resiko lebih besar untuk terkena cedera sebab kekuatan yang lebih besar yang bekerja pada otot, tulang, serta jaringan ikat dan BMI yang lebih tinggi dapat meningkatkan kekuatan kompresi yang diterapkan pada lutut sehingga dapat meningkatkan risiko cedera ACL.

Pada penelitian Bojicic et al., (2017) menemukan hasil yang signifikan peningkatan BMI dengan cedera ACL (p<0,050) hal tersebut karena adanya peningkatan kemiringan lateral posterior tibial slope, dalam penelitian ini sering terjadi dalam perguruan tinggi atletik, lingkungan di mana banyak atlet, termasuk mereka dalam olahraga di mana cedera ACL non-kontak. Pada penelitian (Kluczynski et al., 2015) menunjukkan bahwa kejadian ACL pada pria (OR, 3.10; 95% CI, 1.09-8.77) lebih tinggi dikarenakan tingkat aktivitas pria yang lebih tinggi setelah robekan awal ACL. Laki-laki sedikit lebih tua (P ¼ .01), lebih cenderung kelebihan berat badan dan obesitas (P <.0001), dan lebih mungkin mengalami cedera selama olahraga berdampak tinggi. pria lebih banyak mengalami robekan dibanding wanita karena pria cenderung memiliki massa tubuh lebih banyak daripada wanita, studi prospektif menemukan bahwa IMT dasar adalah prediktor cedera intraartikular pada pasien yang menjalani rekonstruksi ACL.

Namun pada penelitian yang dilakukan (Erickson et al., 2013) tidak adanya ada perubahan yang signifikan antara kedua kelompok terhadap hubungan antara BMI dengan ACL karena Kinerja setelah ACLR setelah tidak signifikan lebih buruk daripada kinerja sebelum cedera, dan kelangsungan hidup di MLS tidak berbeda secara signifikan antara kasus dan kontrol yang sesuai dengan usia, BMI-, posisi, kinerja, dan pengalaman MLS.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan 5 (empat) literature diatas mengenai analisis hubungan antara indeks masa tubuh (*body massa index*) dengan cedera anterior cruciate ligament pada pemain futsal usia binaan dapat disimpulkan bahwa ada 4 literature menunjukan bahwa adanya hubungan BMI dengan cedera anterior cruciate ligament dan juga di temukan bahwa laki-laki lebih beresiko mengalami cedera ACL daripada perempuan

Berdasarkan 4 (empat) literatur yang dikaji hasil signifikan terhadap resiko cedera ACL secara signifikan secara statistik atau bermakna secara statistik.

SARAN

Penulis menyarankan pada penelitian berikutnya untuk dapat mengkaji hubungan antara indeks masa tubuh (*body massa index*) dengan cedera anterior cruciate ligament pada pemain futsal usia binaan. antara indeks masa tubuh (*body massa index*) dengan cedera anterior cruciate ligament pada pemain futsal usia binaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Allah SWT atas segala karunia-Nya, Dekan Fakultas Universitas Binawan Mia Srimiti S.Gz., M.Si, Ketua Program Studi Fisioterapi

DAFTAR PUSTAKA

- Bojicic, K. M., Beaulieu, M. L., Imaizumi Krieger, D. Y., Ashton-Miller, J. A., & Wojtys, E. M. (2017). Association between lateral posterior tibial slope, body mass index, and ACL injury risk. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.1177/2325967116688664>
- Brophy, R., Silvers, H. J., Gonzales, T., & Mandelbaum, B. R. (2010). Gender influences: The role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 44(10), 694–697. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.051243>
- Erandika, S. L. D., & Jayawardena, R. (2019). The relationship of quadriceps (Q) angle and body mass index with non-contact anterior cruciate ligament injury among male athletes. *Sri Lankan Journal of Sports and Exercise Medicine*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.4038/sljssem.v2i1.9>
- Erickson, B. J., Harris, J. D., Cvetanovich, G. L., Bach, B. R., Bush-Joseph, C. A., Abrams, G. D., Gupta, A. K., McCormick, F. M., & Cole, B. J. (2013). Performance and return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction in male major league soccer players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.1177/2325967113497189>
- Kızılgöz, V., Sivrioğlu, A. K., Aydın, H., Ulusoy, G. R., Çetin, T., & Tuncer, K. (2019). The Combined Effect of Body Mass Index and Tibial Slope Angles on Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Male Knees: A Case-Control Study. *Clinical Medicine Insights: Arthritis and Musculoskeletal Disorders*, 12. <https://doi.org/10.1177/1179544119867922>
- Kluczynski, M. A., Marzo, J. M., Rauh, M. A., Bernas, G. A., & Bisson, L. J. (2015). Sex-specific predictors of intra-articular injuries observed during anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.1177/2325967115571300>
- Nikolaidis, P. T., Chtourou, H., Torres-Luque, G., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The Relationship of Age and BMI with Physical Fitness in Futsal Players. *Sports*, 7(4), 87. <https://doi.org/10.3390/sports7040087>
- Nilstad, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Holme, I., & Steffen, K. (2014). Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. *American Journal of Sports Medicine*, 42(4), 940–948. <https://doi.org/10.1177/036354651351874>
- Snaebjörnsson, T., Svantesson, E., Sundemo, D., Westin, O., Sansone, M., Engebretsen, L., & Hamrin-Senorski, E. (2019). Young age and high BMI are predictors of early revision surgery after primary anterior cruciate ligament reconstruction: a cohort study from

the Swedish and Norwegian knee ligament registries based on 30,747 patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(11),3583–3591.

<https://doi.org/10.1007/s00167-019-05487-2>

Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2011). Anterior cruciate ligament injury in elite football: A prospective three-cohort study. In *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* (Vol. 19, Issue 1).

<https://doi.org/10.1007/s00167-010-1170-9>