

PENAMBAHAN CALF RAISE EXERCISE DAN ANKLE THERABAND EXERCISE DENGAN WOBBLE BOARD EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN FUNGSIONAL ANKLE PADA KASUS ANKLE SYNDESOSIS

Ni Made Resty Anggraeni¹, Syahmirza Indra Lesmana²
Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul, Jakarta
Jalan Arjuna utara Nomor 9, Kebon Jeruk, Jakarta - 11510
maderesty11@gmail.com

Abstract

Objective: To determine the difference between Calf Raise Exercise and Ankle Theraband Exercise with Wobble Board Exercise to improve ankle functional in Ankle Syndesmosis case. Methods: This study is a Quasi Experiment with pre-post design, where the functional ankle is measured using Star Excursion Balance Test (SEBT). Sample divided into two groups, the experimental group I with Calf Raise Exercise and Wobble Board Exercise and the experimental group II with Ankle Theraband Exercise and Wobble Board Exercise. Results: Hypothesis test in the experimental group I with Paired Sample T-Test p value=0.001 which means the Calf Raise Exercise and Wobble Board Exercise can increase ankle functional in Ankle Syndesmosis. In the experimental group II p value<0.001 which means the Ankle Theraband Exercise and Wobble Board Exercise can increase ankle functional in Ankle Syndesmosis. Result of T-Test Independent show p value=0,002 which giving there is difference between Calf Raise Exercise and Wobble Board Exercise with Ankle Theraband Exercise and Wobble Board Exercise to improve ankle functional in Ankle Syndesmosis. Conclusion: There is a difference between Calf Raise Exercise and Ankle Theraband Exercise with Wobble Board Exercise to improve ankle functional in Ankle Syndesmosis case.

Keywords: *Wobble board, SEBT, ankle functional.*

Abstrak

Tujuan: Untuk mengetahui perbedaan antara Calf Raise Exercise dan Ankle Theraband Exercise dengan Wobble Board Exercise terhadap peningkatan fungsional ankle pada kasus ankle syndesmosis. Metode: Penelitian ini bersifat Quasi Experiment dengan pre-post design, dimana fungsional ankle diukur menggunakan Star Excursion Balance Test (SEBT). Sampel dikelompokkan menjadi 2, kelompok perlakuan I dengan Calf Raise Exercise dan Wobble Board Exercise dan kelompok perlakuan II dengan Ankle Theraband Exercise dan Wobble Board Exercise. Hasil: Uji hipotesis pada kelompok perlakuan I dengan Paired Sample T-Test, didapatkan nilai $p=0,001$ yang berarti Calf Raise Exercise dan Wobble Board Exercise dapat meningkatkan fungsional ankle pada ankle syndesmosis. Pada kelompok perlakuan II, didapatkan nilai $p<0,001$ yang berarti Ankle Theraband Exercise dan Wobble Board Exercise dapat meningkatkan fungsional ankle pada ankle syndesmosis. Pada hasil T-Test Independent menunjukkan nilai $p=0,002$ yang berarti ada perbedaan antara Calf Raise Exercise dan Wobble Board Exercise dengan Ankle Theraband Exercise dan Wobble Board Exercise terhadap peningkatan fungsional ankle pada ankle syndesmosis. Kesimpulan: Ada perbedaan antara Calf Raise Exercise dan Ankle Theraband Exercise dengan Wobble Board Exercise terhadap peningkatan fungsional ankle pada kasus ankle syndesmosis.

Kata kunci : *Wobble board, SEBT, fungsional ankle.*

Pendahuluan

Pada jaman sekarang sangat penting bagi kita untuk memahami arti kesehatan. Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang

memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomi. Jelas bahwa kesehatan sangat penting bagi setiap individu untuk melakukan aktivitas sehari-hari, manusia dikatakan sehat apabila mampu

menjalankan aktivitas sehari-hari tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti, sehingga tubuh masih memiliki simpanan tenaga untuk mengatasi beban kerja tambahan serta dapat menjalankan aktivitas olahraga secara teratur.

Olahraga adalah aktivitas fisik yang memiliki tujuan tertentu dan dilakukan dengan aturan tertentu secara sistematis seperti adanya aturan waktu, target denyut nadi, jumlah pengulangan gerakan dan lain lain dilakukan dengan mengandung unsur rekreasi serta memiliki tujuan khusus tertentu dan bersifat overload. Dalam berolahraga ankle memiliki peran dalam aktivitas berdiri, berjalan, berlari, melompat, dan sebagai tumpuan berat badan sehingga apabila terjadi gerakan yang salah maka *ankle* rentan mengalami cedera, salah satunya adalah cedera *ankle syndesmosis*. Sebagian besar penelitian tentang cedera pada *ankle* berfokus pada cedera ligamen *ankle* bagian lateral dan cedera inversi, sementara penelitian tentang cedera *ankle syndesmosis* termasuk diagnosis nya jarang ditemukan. Beberapa penulis melaporkan bahwa cedera *syndesmosis* sulit untuk dievaluasi dan di diagnosa, dan oleh karena itu sering tidak dijumpai di klinis, dan diperkirakan memiliki waktu pemulihan yang lebih lama dari pada cedera *ankle* lainnya sehingga mengakibatkan seorang atlet kehilangan banyak waktu untuk partisipasinya. Cedera *syndesmosis* pada sendi *tibiofibular* terjadi karena gerakan *eksternal rotasi* mengarah ke eversi tulang *talus* didalam *anklemortise*, dan meningkatkan gerak *dorsal fleksi* atau *plantar fleksi* (Brosky T, Nyland J, Nitz A, Caborn DNM, 1995; Lin CF, Gross ML, Weinhold P, 2006). Cedera *ankle* adalah cedera olahraga yang sangat umum terjadi pada beragam olahraga populer (Fong et al, 2007). Dilaporkan cedera *syndesmosis* mencapai sekitar 11% dari cedera *ankle* (Williams & Allen, 2010; Mulligan, 2011).

Cedera *ankle syndesmosis* terbagi menjadi 3 grade, grade I yaitu *syndesmosis* yang masih stabil dengan hasil normal pada radiografi, gejala klinis ringan, nyeri tekan pada *distal tibiofibular joint*. Grade 2 yaitu menunjukkan gangguan pada ligamen AITFL dan ligamen *interoseous*, hasil radiografi normal, dan tes provokatif positif. Grade III menunjukkan gangguan total pada *Anterior Inferior Tibiofibular Ligament* (AITFL), *Posterior Inferior Tibiofibular Ligament* (PITFL),

Interosseus Ligament (IOL), dan *deltoid ligament* dan *distal tibiofibular joint* tidak stabil sehingga membutuhkan penanganan pembedahan.

Latihan yang akan diberikan pada kasus ankle syndesmosis antara lain *Calf raise exercise* adalah latihan yang biasa diberikan untuk meningkatkan kekuatan dan *power plantar fleksi ankle*. Gerakan ini relatif sederhana, sedikit membutuhkan peralatan, dan dapat diberikan dirumah. Selain itu, kontrol postural diperlukan selama *calf raise exercise* dapat meningkatkan performa *activity daily living* lebih tinggi dari pada latihan yang berbasis mesin (Morrissey, Harman, & Johnson, 1995).

Penguatan otot-otot yang lemah sangat penting untuk pemulihan yang cepat dan penting dalam mencegah cedera berulang (Thacker SB et al, 1999). Latihan resisten harus dilakukan dengan penekanan pada kontraksi *eccentric*, latihan penguatan sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan *theraband*. Tujuan latihan ini untuk tahap awal rehabilitasi dan kekuatan fungsional serta *neuromuskular training* lebih diperlukan pada tahap selanjutnya dari tahap rehabilitasi setelah cedera *ankle*.

Saat pasien mampu mencapai *full weight bearing* tanpa nyeri, latihan *proprioceptif* dimulai untuk pemulihan keseimbangan dan postural kontrol. Alat paling sederhana untuk latihan *proprioceptif* adalah *wobble board*, pasien di instruksikan untuk berdiri pada *wobble board* mengangkat satu kaki dan memindahkan berat badannya, menyebabkan tepi *wobble board* bergerak dengan alur sirkuler yang berulang.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, penulis ingin meneliti dan mengetahui lebih mendalam tentang *ankle syndesmosis* dan ingin membuktikan sejauh mana pengaruh dari penambahan *calf raise exercise* dan *ankle theraband exercise* dengan *wobble board exercise* terhadap peningkatan fungsional *ankle*.

Metode Penelitian

Sampel sebanyak 8 orang yang dipilih melalui assesmen fisioterapi dan kriteria yang telah ditentukan yakni individu yang aktif berolahraga dan mengalami *ankle syndesmosis*. Pemilihan sampel dilakukan secara *matching*

allocation dan dibagi menjadi 2 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 4 orang. Dimana kelompok perlakuan I diberikan calf raise exercise dan wobble board exercise dan kelompok perlakuan II diberikan ankle theraband exercise dan wobble board exercise.

Sebelum diberikan perlakuan, peneliti melakukan pengukuran fungsional ankle dengan alat ukur star excursion balance test (SEBT). Selanjutnya sampel diberikan perlakuan selama 6 minggu dengan frekuensi 3-4 kali seminggu. Kemudian dilakukan pengukuran pada

minggu terakhir, hal ini dilakukan untuk menentukan tingkat keberhasilan dari perlakuan yang telah diberikan.

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran fungsional ankle pada kelompok perlakuan I dan II dilakukan sebelum dan sesudah penelitian. Penelitian dilakukan sebanyak 21 kali selama 6 minggu, berikut ini adalah hasil pengukuran fungsional ankle.

Tabel I
Pengukuran Fungsional Ankle dengan SEBT pada Kelompok Perlakuan I dan Kelompok Perlakuan II

Sampel	Distribusi Nilai Fungsional Ankle					
	Kelompok Perlakuan I			Kelompok Perlakuan II		
	Sebelum	Sesudah	Selisih	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	87,64	96,87	9,23	85,76	101,18	15,42
2	83,51	93,36	9,85	71,30	85,86	14,56
3	80,54	87,47	6,93	99,05	112,54	13,49
4	96,52	106,89	10,37	84,93	102,26	17,33
Mean	87,05	96,14	9,09	85,26	100,46	15,20
SD	6,95	8,14	1,51	11,33	10,99	1,62

Pada tabel I diatas, kelompok perlakuan I calf raise exercise dan wobble board exercise dengan jumlah sampel 4 orang diperoleh nilai sebelum intervensi $87,05 \pm 6,95$ dan sesudah intervensi $96,14 \pm 8,14$. Pada kelompok perlakuan II ankle theraband exercise dan wobble board exercise dengan jumlah sampel 4 orang diperoleh nilai sebelum intervensi $85,26 \pm 11,33$ dan sesudah intervensi $100,46 \pm 10,99$. Nilai selisih mean pada kelompok perlakuan I sebesar $9,09 \pm 1,51$ dan nilai selisih mean perlakuan II $15,20 \pm 1,62$ nilai selisih tersebut menunjukkan adanya peningkatan fungsional ankle dan menggambarkan adanya perbedaan antara kedua perlakuan.

Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel terdistribusi normal atau tidak normal, maka peneliti melakukan uji normalitas pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II dengan menggunakan uji saphiro wilk test.

Tabel II
Hasil Uji Normalitas SEBT (Saphiro Wilk Test)

Variabel	Saphiro Wilk Test			
	Kelompok Perlakuan I	Keterangan	Kelompok Perlakuan II	Keterangan
Sebelum	0,651	Normal	0,763	Normal
Sesudah	0,873	Normal	0,684	Normal
Selisih	0,348	Normal	0,887	Normal

Berdasarkan tabel II data dikatakan berdistribusi normal karena semua hasil uji normalitas mendapat hasil $P\text{-value} > 0,05$.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel yang di analisis memiliki varian yang sama (homogen) atau berbeda (tidak homogen), maka peneliti melakukan uji homogenitas pada kelompok perlakuan I dan perlakuan II dengan menggunakan uji Levene's test.

Tabel III
Hasil Uji Homogenitas SEBT (*Levene's Test*)

Variabel	<i>Levene's Test</i> <i>P</i>	Keterangan
Sebelum I	0,642	Homogen
Sebelum II		

Berdasarkan table III hasil uji homogenitas dengan menggunakan *Levene's Test* diperoleh *P-value* = 0,642 dimana $P > \alpha$ (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa varian pada kedua kelompok adalah sama atau homogen.

Uji Hipotesis I

Untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan I, dengan data terdistribusi normal maka di gunakan uji parametrik yaitu *paired sampel t-Test*. Data hasil uji hipotesis I dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel IV
Nilai Uji Hipotesis I

Variabel	Mean	Std Deviasi	Nilai <i>p</i>
Sebelum 1	87,05	6,95	0,001
Sesudah 1	96,14	8,14	

Dari tabel IV diatas didapatkan hasil *Paired Sample t-Test* untuk SEBT dari data tersebut didapatkan nilai $p = 0,001 < \alpha$ (0,05). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *calf raise exercise dan wobble board exercise* dapat meningkatkan fungsional *ankle* pada kasus *ankle syndesmosis*.

Uji Hipotesis II

Untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan II, dengan data terdistribusi normal maka di gunakan uji parametrik yaitu *paired sample t-test*. Data hasil uji hipotesis II dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel V
Nilai Uji Hipotesis II

Variabel	Mean	Std Deviasi	Nilai <i>p</i>	Nil
Sebelum 2	85,26	11,33		<
Sesudah 2	100,46	10,99	0,001	

Dari tabel V di atas dapat di lihat bahwa hasil uji *paired sampel t-Test* untuk SEBT dari data tersebut didapatkan nilai $p = < 0,001 < \alpha$ (0,05). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *ankle theraband exercise dan wobble board exercisedapat* meningkatkan fungsional *ankle* pada kasus *ankle syndesmosis*.

Uji Hipotesis III

Untuk menguji signifikansi dua sampel yang tidak saling berpasangan pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II, dengan data terdistribusi normal maka di gunakan uji parametrik yaitu *Independent Sample t-Test*. Data hasil uji hipotesis III dapat di lihat pada table berikut :

Tabel VI
Nilai Uji Hipotesis III

Variabel	Mean	Std Deviasi	Nilai <i>p</i>
Selisih 1	9,09	1,51	
Selisih 2	15,20	1,62	0,002

Dari table VI di atas terlihat bahwa hasil *independent sample t-Test* dari data tersebut didapatkan nilai $p = 0,002$ dimana $p < \alpha$ (0,05). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara *calf raise exercise dan wobble board exercise* dengan *ankle theraband exercise dan wobble board exercise* dalam meningkatkan fungsional *ankle* pada kasus *ankle syndesmosis*.

1. *Calf raise exercise dan wobble board exercise* dapat meningkatkan fungsional *ankle* pada kasus *ankle syndesmosis*.

Uji statistik menunjukkan ada perbedaan signifikan sebelum dan sesudah intervensi ($p < 0,05$). Peningkatan tersebut disebabkan oleh adanya peningkatan kerja motor unit, kekuatan otot plantar fleksor, proprioceptif, dan berkurangnya nyeri. Riemann *et al* (2011) melakukan studi aktivasi otot gastrocnemius dengan latihan calf raises pada tiga posisi netral, internal dan eksternal rotasi ditemui adanya peningkatan aktifitas elektromiograph setelah melakukan 10 repetisi. Hal tersebut membuktikan adanya aktivitas motor unit pada otot gastrocnemius. Ema *et al* (2017) melakukan studi latihan *calf raises* dengan

kecepatan tinggi pada usia 73 tahun selama 8 minggu ditemui peningkatan kekuatan otot plantar fleksor dengan nilai puncak *Rate of Torque Development* (RTD_{peak}) sebesar 36% pada kelompok perlakuan.

D Cruz-Diaz *et al* (2015) melakukan studi tentang pengaruh latihan keseimbangan pada atlet dengan kondisi instabilitas ankle kronik yang dilakukan selama 6 minggu, dilihat dari pengaruh latihan keseimbangan pada CAIT dan nyeri menunjukkan peningkatan yang signifikan pada CAIT (22,54 ± 1,93 menjadi 26,34 ± 1,64) hanya saja tidak terlalu signifikan pada nyeri (2,51 ± 1,29 menjadi 2,40 ± 1,17). Selain itu dia juga menjelaskan adanya pengaruh latihan keseimbangan terhadap 3 jangkauan SEBT terdapat perubahan pada kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan untuk jangkauan SEBT ($p < 0,001$) artinya ada perbaikan motor kontrol pada anggota gerak bawah pada instabilitas ankle. Sundaraganesh *et al* (2015) melakukan studi tentang pengaruh latihan keseimbangan menggunakan *wobble board* pada atlet dengan kondisi instabilitas ankle dengan latihan selama 4 minggu memberikan pengaruh pada peningkatan kemampuan keseimbangan statis dan dinamis pada atlet. Nilai keseimbangan statis meningkat secara signifikan dibandingkan dengan keseimbangan dinamis. Prakash *et al* (2014) melakukan studi tentang perbandingan efek *wobble board exercise* terhadap proprioceptif yang diukur menggunakan *Angle of Reproduction Test* pada sendi ankle dilakukan selama 4 minggu berpengaruh dalam peningkatan proprioceptif dimana *muscle spindle* menerima koneksi dari saraf *gamma-efferent* sehingga dapat merasakan posisi sendi.

Berdasarkan penjelasan dari sumber diatas mendukung bahwa *calf raise exercise* dan *wobble board exercise* memberikan pengaruh pada peningkatan fungsional ankle karena dimana adanya perubahan peningkatan pada aktivasi otot, kekuatan otot, keseimbangan statis, motor kontrol, dan proprioceptif.

2. *Ankle Theraband Exercise* dan *wobble board exercise* dapat meningkatkan fungsional ankle pada kasus *ankle syndesmosis*.

Berdasarkan hasil yang didapat ada peningkatan fungsional ankle dimana nilai SEBT awal rerata 85,26 ± 11,33 menjadi 100,46 ± 10,99 dengan selisih 15,20 ± 1,62. Uji statistik menunjukkan ada perbedaan signifikan

sebelum dan sesudah intervensi ($p < 0,005$). Jung, BC *et al* (2017) melakukan studi tentang *elastic band exercise* pada kekuatan otot penggerak ankle pada mahasiswa yang menggunakan *high heels* yang diukur menggunakan *maximal voluntary isometric contraction* (MVIC) menunjukkan bahwa tidak mengalami perubahan signifikan pada kekuatan plantarflexor dan dorsalflektor ($p > 0,05$), namun pada kekuatan otot penggerak inversi dan eversi mengalami perubahan signifikan. Jeon, K *et al* (2015) melakukan studi tentang efek program latihan kekuatan resisten pada fungsi isokinetik otot pada sendi ankle, program latihan kekuatan resisten selama 8 minggu berfokus pada peningkatan kekuatan otot, kemampuan proprioceptif, dan kemampuan fungsional untuk meningkatkan stabilisasi sendi ankle dan hasil dari penelitian ini secara signifikan memberikan pengaruh pada nyeri, bengkak, instabilitas, serta faktor lain yang mendukung sendi ankle. Board, B (2017) melakukan studi tentang pengaruh enam minggu melakukan latihan keseimbangan menggunakan *wobble board* pada sampel dengan kondisi chronic ankle instability (CAI) didapatkan hasil bahwa terdapat peningkatan skor CAIT setelah intervensi pada kelompok UNI meningkat 4,14% (signifikan, $p = 0,016$) serta adanya penurunan nyeri diukur dengan VAS pada saat *side jump* ($p = 0,017$), dan dilihat dari mean MVC (*Maximal Voluntary Contraction*) sebelum dan sesudah intervensi pada otot *tibialis anterior*, *peroneus brevis*, *medial* dan *lateral gastrocnemius*.

3. Ada perbedaan antara *calf raise exercise* dan *wobble board exercise* dengan *ankle theraband exercise* dan *wobble board exercise* dalam meningkatkan fungsional ankle pada kasus *ankle syndesmosis*

Berdasarkan hasil yang didapat ada perbedaan peningkatan fungsional ankle dimana nilai selisih SEBT pada kelompok perlakuan I dan II dengan rerata 9,09 ± 1,51 dan 15,20 ± 1,62. Uji statistik menunjukkan ada perbedaan antara kedua intervensi ($p < 0,005$). *Calf raise exercise* hanya bergerak pada bidang sagital yaitu plantar dan dorsal fleksi, sedangkan *ankle theraband exercise* bergerak pada dua bidang yaitu sagital dan frontal, dan sendi ankle memerlukan empat gerakan fungsional yaitu *dorsal fleksi*, *plantar fleksi*, *inversi*, dan *eversi*. Hal tersebut menunjukkan nilai selisih perlakuan II lebih tinggi dibandingkan

perlakuan I karena perlakuan II mengaktifkan empat otot penggerak dan stabilisator sendi ankle.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Calf Raise Exercise dan *Wobble Board Exercise* dapat meningkatkan fungsional ankle pada kasus ankle syndesmosis.

Ankle Theraband Exercise dan *Wobble Board Exercise* dapat meningkatkan fungsional ankle pada kasus ankle syndesmosis.

Ada perbedaan antara *Calf Raise Exercise* dan *Wobble Board Exercise* dengan *Ankle Theraband Exercise* dan *Wobble Board Exercise* dalam meningkatkan fungsional ankle pada kasus ankle syndesmosis.

Daftar Pustaka

Board, B. (2017). *The Effects Of A Six-Week Balance Training Protocol On Chronic Ankle Instability*. Doctoral dissertation, Ghent University.

Childs, S.G. (2012). Syndesmotic ankle sprain. *Orthopaedic Nursing*, 31 (3), pp.177-184.

Coburn, J.W. and Malek, M.H. (2012). *NSCA's Essentials of Personal Training 2nd Edition*. Human Kinetics.

Cruz-Diaz, D., Lomas-Vega, R., Osuna-Pérez, M.C., Contreras, F.H. and Martínez-Amat, A. (2015). Effects of 6 weeks of balance training on chronic ankle instability in athletes: a randomized controlled trial. *International journal of sports medicine*, 36(09), pp.754-760.

Driscoll J dan Delahunt E. (2011). *Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: A systematic review and best evidence synthesis*. Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology 2011, 3:19.<http://www.smartjournal.com/content/3/1/19>

Ema, R., Ohki, S., Takayama, H., Kobayashi, Y. and Akagi, R. (2017). Effect of calf-raise training on rapid force production and balance ability in elderly men. *Journal of Applied Physiology*, 123(2), pp.424-433.

Flanagan, S.P., Song, J.E., Wang, M.Y., Greendale, G.A., Azen, S.P. and Salem, G.J. (2005). Biomechanics of the heel-raise exercise. *Journal of aging and physical activity*, 13(2), pp.160-171.

Fletcher, J.P. and Bandy, W.D. (2007). Unique positioning for using elastic resistance band in providing strengthening exercise to the muscles surrounding the ankle. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2(1), p.51.

Gribble, P.A. and Hertel, J. (2003). Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in physical education and exercise science*, 7(2), pp.89-100.

Gribble, P.A., Hertel, J. and Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of athletic training*, 47(3), pp.339-357.

Hébert-Losier, K., Schneiders, A.G., Newsham-West, R.J. and Sullivan, S.J. (2009). Scientific bases and clinical utilisation of the calf-raise test. *Physical Therapy in Sport*, 10(4), pp.142-149.

Hunt, K.J., Phisitkul, P., Pirolo, J. and Amendola, A. (2015). High ankle sprains and syndesmotic injuries in athletes. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(11), pp.661-673.

Jeon, K.K., Kim, T.Y. and Lee, S.H. (2015). The effects of a strategic strength resistance exercise program on the isokinetic muscular function of the ankle. *Journal of physical therapy science*, 27(10), pp.3295-3297.

- Jones, C.B., Gilde, A. and Sietsema, D.L. (2015). Treatment of syndesmotic injuries of the ankle: a critical analysis review. *JBJS reviews*, 3(10).
- Jung, B.C., Yoo, K.T. and Kim, Y.H. (2017). Effect of Elastic Band Exercise on the Plantar Pressure and Maximum Muscle Strength in Female University Students Wearing High Heels. *Korean Society of Physical Medicine*, 12(4), pp.83-92.
- Kisner C dan Colby L Alen. (2012). *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*. Sixth Edition. F.A Davis Company. America.
- Lin, C.F., Gross, M.T. and Weinhold, P. (2006). Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(6), pp.372-384.
- Linens, S.W., Ross, S.E. and Arnold, B.L. (2016). Wobble board rehabilitation for improving balance in ankles with chronic instability. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 26(1), pp.76-82.
- O'Driscoll, J. and Delahunt, E. (2011). Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: A systematic review and best evidence synthesis. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, 3(1), p.19.
- Page, P. and Ellenbecker, T.S. (2003). *The scientific and clinical application of elastic resistance*. Human Kinetics.
- Plisky, P.J., Gorman, P.P., Butler, R.J., Kiesel, K.B., Underwood, F.B. and Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 4(2), p.92.
- Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W. and Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), pp.911-919.
- Porter, D.A., Jagers, R.R., Barnes, A.F. and Rund, A.M., 2014. Optimal management of ankle syndesmosis injuries. *Open access journal of sports medicine*, 5, p.173.
- Prakash, S. and Singh, V. (2014). Comparative Effect of Wobble Board and Single Leg Stance Exercises on Ankle Joint Proprioception in Asymptomatic Subjects. *International Journal of Health Sciences and Research (IJHSR)*, 4(6), pp.123-128.
- Radford, J.A., Landorf, K.B., Buchbinder, R. and Cook, C. (2007). Effectiveness of calf muscle stretching for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 8(1), p.36.
- Riemann, B.L., Limbaugh, G.K., Eitner, J.D. and LeFavi, R.G. (2011). Medial and lateral gastrocnemius activation differences during heel-raise exercise with three different foot positions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(3), pp.634-639.
- Sman, A.D., Hiller, C.E. and Refshauge, K.M. (2012). Diagnostic accuracy of clinical tests for diagnosis of ankle syndesmosis injury: a systematic review. *Br J Sports Med*, pp.bjsports-2012.
- Smith, B.I., Docherty, C.L., Simon, J., Klossner, J. and Schrader, J. (2012). Ankle strength and force sense after a progressive, 6-week strength-training program in people with functional ankle instability. *Journal of athletic training*, 47(3), pp.282-288.

Sukmadewa, P.K.T. and Sukmadewa, P.K.T. (2016). *Pemberian Latihan Calf Raises Dapat Meningkatkan Kemampuan Fungsional Ankle Pada Lansia* (Doctoral dissertation, Universitas Udayana).

Sundaraganesh, K., Mohandas, K., Kirubakaran, K.G. and Vikram, M. (2015). Effect of Wobble Board Balance Training Program among Athletes with Functionally Unstable Ankle Joint. *MEDICINE AND HEALTH-KUALA LUMPUR*, 10(1), pp.17-22.

Switaj, P.J., Mendoza, M. and Kadakia, A.R. (2015). Acute and chronic injuries to the syndesmosis. *Clinics in sports medicine*, 34(4), pp.643-677.

Williams, G.N. and Allen, E.J. (2010). Rehabilitation of syndesmotoc (high) ankle sprains. *Sports health*, 2(6), pp.460-470.