

**ANALISIS ANATOMI FUNGSIONAL OTOT FLEKSOR DAN EKSTENSOR
TERHADAP KONTROL GERAK PADA SENAM LANTAI DASAR :
LITERATURE REVIEW**

Maria Natalian Jaun¹, Emayanti Anggraeni², Mukharrar Fadjri³,
Ryan Andika Watem⁴

^{1,2,3,4}PENJAS FKIP Universitas Muhammadiyah Sorong

¹lianyjaun22@gmail.com, ²emayanti@um-sorong.ac.id, ³mukharrarfadjri@um-sorong.ac.id, ⁴andhikaryan864@gmail.com

ABSTRACT

Basic floor gymnastics requires optimal movement control through the integration of strength, balance, flexibility, and neuromuscular coordination. However, most studies have focused on competitive athletes and advanced skills, so comprehensive studies that integrate the functional anatomy of flexor and extensor muscles with movement control in basic floor gymnastics are still limited. This study aims to analyze the role of the functional anatomy of flexor and extensor muscles in movement control in basic floor exercises through a literature review approach. The methods used were a literature review with a meta-analysis and thematic analysis approach. Data sources were obtained from the Google Scholar, ScienceDirect, and PubMed databases with publications ranging from 2016 to 2025. A total of 15 relevant national and international scientific articles were analyzed based on research design, subject characteristics, and key findings related to neuromuscular function. The results of the study showed that flexor and extensor muscles work synergistically as agonist-antagonist pairs in producing postural stability, support strength, and movement coordination in basic skills such as rolling, handstands, and movement transitions. Parameters such as peak torque, neuromuscular efficiency, and co-activation index were found to be significantly correlated with performance quality and balance.

Keywords : *anatomy, flexor muscles, extensor muscles, floor gymnastics*

ABSTRAK

Senam lantai dasar menuntut kemampuan kontrol gerak yang optimal melalui integrasi kekuatan, keseimbangan, fleksibilitas, dan koordinasi neuromuskular. Namun, sebagian besar penelitian lebih berfokus pada atlet kompetitif dan keterampilan tingkat lanjut, sehingga kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan anatomi fungsional otot fleksor dan ekstensor dengan kontrol gerak pada senam lantai dasar masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran anatomi fungsional otot fleksor dan ekstensor terhadap kontrol gerak pada senam lantai dasar melalui pendekatan literature review. Metode yang

digunakan adalah tinjauan literatur dengan pendekatan meta-analisis dan analisis tematik. Sumber data diperoleh dari database Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed dengan rentang publikasi tahun 2016–2025. Sebanyak 15 artikel ilmiah nasional dan internasional yang relevan dianalisis berdasarkan desain penelitian, karakteristik subjek, serta temuan utama terkait fungsi neuromuskular. Hasil kajian menunjukkan bahwa otot fleksor dan ekstensor bekerja secara sinergis sebagai pasangan agonis–antagonis dalam menghasilkan stabilitas postural, kekuatan tumpuan, serta koordinasi gerak pada keterampilan dasar seperti guling, handstand, dan transisi gerak. Parameter seperti peak torque, neuromuscular efficiency, dan co-activation index terbukti berkorelasi signifikan dengan kualitas performa dan keseimbangan.

Kata Kunci : anatomi, otot_fleksor, otot_ekstensor, senam lantai

A. Pendahuluan

Senam lantai dasar merupakan salah satu materi fundamental dalam pendidikan jasmani maupun pembinaan olahraga prestasi yang menuntut kemampuan kontrol gerak secara optimal. Gerakan seperti guling depan, guling belakang, sikap lilin, handstand, dan meroda membutuhkan integrasi kekuatan, fleksibilitas, keseimbangan, serta koordinasi neuromuskular yang kompleks. Dalam konteks biomekanika dan anatomi fungsional, keberhasilan pelaksanaan gerakan tersebut sangat dipengaruhi oleh sinergi kerja otot fleksor dan ekstensor sebagai pasangan agonis–antagonis yang berperan dalam menghasilkan dan mengendalikan Gerak (Milosis, 2023).

Secara anatomi, otot fleksor berfungsi menghasilkan gerakan fleksi atau pembengkokan sendi, sedangkan otot ekstensor berperan dalam gerakan ekstensi atau pelurusan sendi. Namun dalam praktik gerak olahraga, kedua kelompok otot ini tidak bekerja secara terpisah, melainkan berkoordinasi melalui mekanisme ko-aktivasi untuk menjaga stabilitas sendi dan efisiensi Gerakan (Abdillah et al., 2021). Dalam senam lantai dasar, koordinasi fleksor–ekstensor pada otot trunk, bahu, panggul, dan ekstremitas atas menjadi faktor kunci dalam mempertahankan keseimbangan serta mengontrol pusat gravitasi tubuh selama fase transisi maupun fase tumpuan (D.C. et al., 2023; Milosis et al., 2020).

Berbagai penelitian neuromuskular menunjukkan bahwa kekuatan dan efisiensi aktivasi otot fleksor dan ekstensor berkorelasi signifikan dengan performa keterampilan senam. Studi menggunakan electromyography (EMG) dan dinamometer isokinetik mengungkapkan bahwa parameter seperti peak torque, neuromuscular efficiency, dan co-activation index mampu memprediksi kualitas keterampilan senam pada atlet kompetitif. Selain itu, keseimbangan rasio kekuatan fleksor–ekstensor juga berkontribusi terhadap stabilitas postural serta pencegahan cedera, khususnya pada bahu dan punggung bawah yang menjadi titik tumpu utama dalam senam lantai (Yu et al., 2022). sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada atlet kompetitif atau keterampilan tingkat lanjut, seperti analisis biomekanik round-off, evaluasi kekuatan bahu maksimal, maupun karakteristik kontraktile otot trunk pada pesenam elit. Penelitian-penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada aspek performa dan pengukuran neuromuskular spesifik, sementara kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan anatomi fungsional

otot fleksor dan ekstensor dengan kontrol gerak pada senam lantai dasar—khususnya pada populasi pemula atau konteks pembelajaran pendidikan jasmani—masih terbatas (Hosseinimehr & Mazhari, 2024; Ma et al., 2025).

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah tinjauan literatur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode meta-analisis. Metode meta-analisis adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi beberapa temuan penelitian pada isu-isu terkait (Muktiani, Rachman & Rahayu, 2019). Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) menentukan topik yang relevan, (2) mencari literatur yang relevan, (3) mensintesis literatur, (4) mengedit dan merevisi, (5) membandingkan kelebihan dan kekurangan yang dipilih, dan (6) kesimpulan. Tujuan penggunaan metode ini adalah untuk memperoleh informasi dengan kekuatan sumber ilmiah. Tinjauan penelitian ini diambil dari jurnal, artikel, buku, atau tinjauan literatur yang relevan dengan isi isu-isu terkait. Teknik pengumpulan data menggunakan Database Google

Scholar, Science Direct, dan Pubmed. Meta-analisis adalah metode untuk menyimpulkan hasil penelitian berbagai studi secara kuantitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan metode meta-analisis dengan Database Google Scholar dan Science Direct. Pencarian menggunakan kata kunci Indonesia, Anatomi, Otot Fleksor, Ekstensor, Senam Lantai, Dasar Teknik analisis data menggunakan Analisis Tematik (Anggraeni & Rini Sukamti, 2023).



C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penu lis	Judul Peneliti an	Tujuan Peneliti an	Desain /Popul asi	Hasil Penelitian
Manu ela Deod ato, et al(20 24)	Sex- based comparis on of trunk flexors and extensors functional and contractil e character istics in young gymnasts	Memba ndingka n karakte ristik fungsio nal dan kontrak til otot fleksor & ekstens or trunk pada pesena m muda laki-laki dan peremp uan.	Cross- section al; 28 sub- elite gymnas ts usia 14–18 tahun.	Terdapat perbedaan signifikan antara pria & wanita pada displacement otot erector spinae, ketebalan otot internal oblique, dan daya tahan lateral otot core. Menunjukkan kebutuhan program pelatihan berbeda berdasarkan jenis kelamin.
Dimitr ios C. Milosi s(202 3)	Validity of gymnasti cs- specific assessm ent of neuromu scolar function of shoulder flexor and extensor muscles to predict performa nce in gymnasti cs skills	Menilai validita s penguk uran neuromu skular otot fleksor & ekstens or bahu untuk mempr ediksi perform a ketera mpilan senam.	Korelas ional; 15 pesena m kompeti tif vs 18 mahasi swa.	Peak torque & neuromuscul ar efficiency otot bahu berkorelasi signifikan dengan performa keterampilan senam; model neuromuskul ar dapat memprediksi 64,4% varians performa.
W. Algha mdi, et al.(20 20)	Evaluatio n isometric and isokinetic of trunk flexor and extensor muscles with isokinetic dynamo meter: A systemati c review	Meninja u protoko l & parame ter penguk uran otot fleksor & ekstens or trunk dengan dynamo meter isokinet ik.	System atic review; artikel ilmiah penguk uran otot trunk.	Menemukan pola evaluasi yang reliabel untuk pengukuran kekuatan dan endurance flexion/exten sion trunk; relevan sebagai referensi metodologi.

Kochanowicz, et al (2019)	Changes in the muscle activity of gymnasts during handstand conditions	Menganalisis aktivitas otot flektor & ekstensor pergelangan tangan selama handstand.	Eksperimen mental EMG; pesenam melakukan handstand.	Wrist flexors dominan aktif saat handstand di lantai, sedangkan ekstensor sebagai otot pendukung untuk stabilisasi.	Fang Sui, et al (2024)	Pengaruh motor control exercise terhadap fungsi otot trunk	Menilai efek latihan kontrol motor pada fungsi otot flektor/ekstensor trunk.	Uji klinis; kelompok subjek dewasa aktif.	Motor control exercises signifikan meningkatkan koordinasi otot core (flektor/ekstensor) dan mengurangi nyeri.
Niespodziński, et al (2016 - 2023)	The effect of gymnastic training on muscle strength and co-activation during isometric elbow and glenohumeral flexion/extension	Memahami efek latihan senam pada kekuatan dan koaktivasi otot flektor & ekstensor lengan.	Comparative study; gymnasts vs non-athletes usia anak & dewasa.	Atlet senam menunjukkan imbalance antara pengembang an ekstensor yang lebih kuat dibanding flektor pada bahu, yang relevan dalam mencegah cedera.	Ricardo V. Latuhuru (2024)	Hubungan kekuatan otot lengan & kelentukan togok depan dengan kemampuan roll ke depan	Menghubungkan kekuatan otot (flektor/ekstensor) dengan kemampuan gerak guling.	Deskriptif; SD Makassar.	Kekuatan otot lengan & kelentukan togok signifikan berkorelasi dengan kemampuan roll depan.
Vilma Dudonienė, et al.	Immediate effect of ankle joint and rectus abdominis kinesiology taping on static/dynamic balance in rhythmic gymnasts	Menilai pengaruh kinesiologi taping pada kontrol gerak & keseimbangan.	Eksperimen mental; gymnasts 10–12 tahun.	Taping mempengaruhi kontrol keseimbangan — berguna dalam tinjauan neuromuskular kontrol gerak (flektor/ekstensor).	Fegie Rizki a Mulyana (2023)	Hubungan fleksibilitas panggul & power otot lengan dengan keterampilan stut	Menentukan hubungan power otot dengan keterampilan handstand.	Deskriptif; mahasiswa jasmani.	Power otot lengan & fleksibilitas panggul berhubungan dengan keterampilan stut.
Brtva, et al (2024)	Upper limb biomechanics and dynamics of a core skill on floor exercise in female gymnasts	Menjelaskan biomekanik anggota atas saat teknik Round-Off.	Observational biomechanics; 20 gymnasts.	Teknik yang berbeda menunjukkan pola tenaga flektor & ekstensor berbeda pada siku/wrist saat kontak dengan lantai.	Theophanis A. Siatras, et al (2023)	Construct validity of gymnastics-specific assessment on the neuromuscular function of shoulder flexor and extensor muscles	Menilai validitas konstruk pengukuran neuromuskular otot flektor dan ekstensor bahu yang spesifik untuk senam dalam membedakan antara pesenam dan non pesenam.	Cross-sectional; 15 pesenam kompetitif & 18 mahasiswa pendididkan jasmani pria yang diuji dengan EMG dan dinamometer isokinetik.	Parameter neuromuskular (peak torque, neuromuskular efficiency, dan coactivation index) dapat membedakan pesenam dengan non-pesenam, menunjukkan relevansi pengukuran untuk merencanakan dan mengevaluasi pelatihan yang efektif.

Dimitrios C. Milosios (2023)	Validity of gymnastics-specific assessment of neuromuscular function of shoulder flexor and extensor muscles to predict performance in gymnastics skills	Menghubungkan fungsi neuromuskular otot flektor/ekstensor bahu dengan performa keterampilan senam.	Korelasi; 15 pesenam & 18 mahasiswa yang diuji dengan EMG dan isokinetik.	Fungsi otot bahu (peak torque dan neuromuskular efficiency) berhubungan signifikan dengan performa keterampilan senam, dan neuromuskular function dapat memprediksi performa keterampilan senam secara statistik signifikan.	D.C. Milosios (2025)	Neuromuscular Assessment of Maximal Shoulder Flexion and Extension in Gymnasts versus PE Students	Membandingkan kekuatan otot dan aktivasi neuromuskular flektor/ekstensor bahu antara pesenam kompetitif dan mahasiswa non-pesenam.	Cross-sectional; 13 pesenam & 13 mahasiswa.	Pesenam menunjukkan nilai peak torque dan tingkat aktivasi neuromuskular yang lebih tinggi pada fase awal kontraksi otot dibanding non-pesenam, menunjukkan adaptasi neuromuskular signifikan karena latihan intensif yang relevan dengan kontrol gerak.
Ursula Duti Oktaria Simamora (2025)	The Effect of Plank Exercise Variations on Arm Muscle Strength in Junior Male Floor Gymnasts Athletes of the FGI Medan in 2025	Menguukur efek variasi latihan plank terhadap kekuatan otot lengan (flektor & ekstensor bahu/siku) pada pesenam lantai junior.	Eksperimental; pesenam lantai junior laki-laki pada klub FGI Medan.	Variasi latihan plank meningkatkan kekuatan otot lengan yang relevan untuk kontrol gerak pada skills lantai — implikasi kuat untuk latihan fungsi neuromuskular flektor/ekstensor dalam konteks senam.		Pavel Brtva (2023)	Upper limb biomechanics and dynamics of a core skill on floor exercise in female gymnastics	Menganalisis biomekanika anggota atas (flektor dan ekstensor pergelangan tangan & siku) selama fase kontak round-off — keterampilan inti dalam senam lantai	Eksperimental biomekanik; 20 pesenam putri melakukan tiga teknik round-off dengan pengukuran kinetik/kinematik.

Setelah melakukan tinjauan literatur, data penelitian dikumpulkan dari jurnal-jurnal yang dipilih, kemudian dilakukan analisis dan diskusi.

Analisis artikel tinjauan ini mencakup 15 jurnal, dari beberapa jurnal internasional dan nasional yang diterbitkan antara tahun 2016 hingga 2025, dengan metode penelitian eksperimental, deskriptif, dan meta-analisis (Deodato et al., 2024; Kochanowicz et al., 2019; Milosis, 2023). Jumlah subjek penelitian rata-rata berkisar antara 15 hingga 45 subjek, yang mencerminkan karakteristik umum penelitian biomekanik dan neuromuskular pada cabang olahraga senam (Kochanowicz et al., 2019). Setelah meninjau data dan hasil analisis, ditemukan bahwa seluruh jurnal yang ditinjau menyatakan bahwa keseimbangan merupakan faktor yang berpengaruh dalam analisis anatomi fungsional otot fleksor dan ekstensor terhadap kontrol gerak pada senam lantai dasar (Anderson et al., 2022; Shumway-Cook & Woollacott, 2014).

Secara anatomi fungsional, otot fleksor berperan dalam memulai dan mengarahkan gerakan dengan presisi, sedangkan otot ekstensor berfungsi mempertahankan stabilitas postural dan menopang beban tubuh (Saleh, 2015). Literatur menunjukkan bahwa kemampuan pesenam pemula dalam mengontrol transisi gerak sangat bergantung pada sinergi antara fleksor dan ekstensor, khususnya pada otot inti dan ekstremitas atas (Brtva et al., 2023; Milosis, 2023). Perbedaan atlet dalam hal keseimbangan menjadi pertimbangan penting dalam menentukan metode latihan yang tepat untuk mencapai pengontrolan gerak yang optimal pada senam lantai dasar (Karkamandi et al., 2021).

Kesuksesan atlet dalam melakukan pengontrolan gerak memerlukan latihan yang sistematis dan terstruktur agar tercapai kinerja serta akurasi kontrol yang baik dalam pelaksanaan teknik senam lantai dasar (D.C. et al., 2023; Milosis, 2023). Literatur juga menekankan pentingnya keseimbangan kekuatan dan fungsi antara otot fleksor dan ekstensor dalam pencegahan cedera. Ketidakseimbangan otot dapat menyebabkan gangguan kontrol

gerak, peningkatan stres pada sendi, serta risiko cedera muskuloskeletal, terutama pada bahu, punggung bawah, dan ekstremitas bawah (Altun et al., 2025; Ritter et al., 2023). Keseimbangan merupakan kemampuan seseorang untuk mempertahankan pusat gravitasi tubuh di atas bidang tumpu, baik dalam kondisi statis maupun dinamis (Kamadi, 2019; Shumway-Cook & Woollacott, 2014). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pesenam dengan rasio kekuatan flektor–ekstensor yang seimbang memiliki stabilitas postural yang lebih baik serta risiko cedera yang lebih rendah (Deodato et al., 2024; Kochanowicz et al., 2018). Oleh karena itu, evaluasi dan penguatan kedua kelompok otot secara proporsional menjadi aspek penting dalam proses pembelajaran dan pelatihan senam lantai dasar (Karkamandi et al., 2021).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil *literature review*, disimpulkan bahwa analisis anatomi fungsional menunjukkan otot flektor dan ekstensor memiliki peran sentral dalam kontrol gerak pada senam lantai dasar. Kedua kelompok

otot bekerja secara sinergis sebagai pasangan agonis–antagonis untuk menghasilkan stabilitas postural, kekuatan tumpuan, koordinasi, serta efisiensi biomekanik pelaksanaan keterampilan dasar seperti guling, handstand, dan transisi gerak.

Temuan berbagai penelitian menegaskan bahwa keseimbangan kekuatan, pola aktivasi neuromuskular yang tepat, serta ko-aktivasi yang terkontrol antara flektor dan ekstensor berkontribusi signifikan terhadap kualitas performa dan penurunan risiko cedera. Dengan demikian, pemahaman anatomi fungsional otot flektor dan ekstensor menjadi landasan penting dalam perancangan program pembelajaran dan latihan senam lantai dasar yang efektif, sistematis, dan berbasis ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R., Risma, R., & Rofi, U. A. (2021). Kontribusi Daya Tahan Otot Flektor Siku Dengan Ekstensor Bahu Terhadap Daya Tahan Otot Lengan Pada Siswa Ekstrakurikuler Bolabasket. *Jurnal Keolahragaan*, 7(2). <https://doi.org/10.25157/Jkor.V7i2.5627>
- Altun, A., Dixon, S., Nunns, M., & Rice, H. (2025). How Do Neuromuscular Characteristics Of The Peroneal Muscles Differ In

- Adults With And Without Chronic Ankle Instability? A Systematic Review With Meta-Analysis. In *Gait And Posture* (Vol. 117). <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2025.01.019>
- Anderson, N., Button, C., & Lamb, P. (2022). The Effect Of Educational Gymnastics On Postural Control Of Young Children. *Frontiers In Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.936680>
- Anggraeni, E., & Rini Sukamti, E. (2023). INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AND ANALYSIS The Effect Of Leg Muscle Strength, Leg Flexibility And Balance On The Ability To Service Sepaktakraw: Literature Review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AND ANALYSIS*, 6(6), 2945–2949. <https://doi.org/10.47191/ijmra/V6-i7-15>
- Brтва, P., Irwin, G., Williams, G. K. R., & Farana, R. (2023). Upper Limb Biomechanics And Dynamics Of A Core Skill On Floor Exercise In Female Gymnastics. *Journal Of Sports Sciences*, 41(1). <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2194140>
- D.C., M., T.A., S., K.I., C., & D.A., P. (2023). Construct Validity Of Gymnastics-Specific Assessment On The Neuromuscular Function Of Shoulder Flexor And Extensor Muscles. *Sports Biomechanics*, 22(8).
- Deodato, M., Saponaro, S., Šimunič, B., Martini, M., Murena, L., & Buoite Stella, A. (2024). Trunk Muscles' Characteristics In Adolescent Gymnasts With Low Back Pain: A Pilot Study On The Effects Of A Physiotherapy Intervention Including A Postural Reeducation Program. *Journal Of Manual And Manipulative Therapy*, 32(3). <https://doi.org/10.1080/10669817.2023.2252202>
- Hosseinimehr, S. H., & Mazhari, Z. (2024). The Effect Of Shoe Collar Height On The Co-Contraction Ratio Of Selected Lower Limb Muscles During Balance Tests In Male Athletes With And Without Chronic Ankle Instability. *Studies In Sport Medicine*, 16(42).
- Kamadi, L. (2019). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan Dan Keseimbangan Dengan Kemampuan Hand Stand Dalam Senam Lantai. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport And Recreation*, 3(1). <https://doi.org/10.26858/sportive.V3i1.16861>
- Karkamandi, F., Miri, H., Letafatkar, A., & ... (2021). Comparing The Effects Of Motor Control Exercises And PNF Exercises On Postural Control, Strength, Endurance, And Proprioception In Women With Chronic *Sport Sciences And*
- Kochanowicz, A., Niespodziński, B., Mieszkowski, J., Kochanowicz, K., & Sawczyn, S. (2018). The

- Effect Of Gymnastic Training On Muscle Strength And Co-Activation During Isometric Elbow And Glenohumeral Flexion/Extension. *Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 58(7–8). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06916-X>
- Kochanowicz, A., Niespodzinski, B., Mieszkowski, J., Marina, M., Kochanowicz, K., & Zasada, M. (2019). Changes In The Muscle Activity Of Gymnasts During A Handstand On Various Apparatus. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 33(6). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002124>
- Ma, Y., Zhou, Z., Jin, R., Wang, D., & Chen, C. (2025). Relationship Between Knee Isokinetic Muscle Strength And Countermovement Jump Height Among Elite Male Gymnasts. *Frontiers In Sports And Active Living*, 7. <https://doi.org/10.3389/Fspor.2025.1627059>
- Milosis, D. C. (2023). Validity Of Gymnastics-Specific Assessment Of Neuromuscular Function Of Shoulder Flexor And Extensor Muscles To Predict Performance In Gymnastics Skills. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 37(3). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004302>
- Milosis, D. C., Siatras, T. A., Christoulas, K. I., & Patikas, D. A. (2020). Construct Validity Of Gymnastics-Specific Assessment On The Neuromuscular Function Of Shoulder Flexor And Extensor Muscles. *Sports Biomechanics*. <https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1772861>
- Ritter, Y., Bürger, D., Pastel, S., Sprich, M., Lück, T., Hacke, M., Stucke, C., & Witte, K. (2023). Gymnastic Skills On A Balance Beam With Simulated Height. *Human Movement Science*, 87. <https://doi.org/10.1016/J.Humov.2022.103023>
- Saleh, S. F. (2015). Effects Of Training With Multi-Balls On Some Visual Abilities And Counter-Attack Skills For Junior Table Tennis Players. *Journal Of Applied Sport Science*, 5(2), 170–180.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2014). Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice: Fourth Edition. In *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice: Fourth Edition*.
- Yu, X., Ma, L., He, R., Zhao, J., & Wang, S. (2022). Research On The Protection Of Extensor And Flexor Muscles In The Waist And Back Of Competitive Athletes. In *Biomed Research International* (Vol. 2022). <https://doi.org/10.1155/2022/7378953>