



**REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË MATEMATIKE & INXHINIERISË FIZIKE
DEPARTAMENTI I INXHINIERISË FIZIKE**

EFEKTI I STËRVITJES PROPRIOCEPTIVE NË PARAMETRAT BIOMEKANIKË

DISERTACION PËR GRADËN SHKENCORE “DOKTOR” NË INXHINIERINË FIZIKE

Punoi

Msc. Aida BENDO

Udhëheqës shkencor

Akademike Asc. Prof. Dr. Afërdita VEVEÇKA

Tiranë, 2015

MIRËNJOHJE

Në radhë të parë dëshiroj të shpreh mirënjohjen time ndaj udhëheqëses time Akademike Acs. Prof. Dr. Afërdita Veveçka, për ndihmën e pafundme, për orientimet e vlefshme në trajtimin shkencor të studimit si dhe për motivimin e lartë në përfundimin e këtij studimi. Sugjerimet, dhe udhëzimet e marra prej saj kanë qenë vendimtare në formimin tim profesional. Ndihej me fat dhe shumë e privilegjuar që më është krijuar mundësia të kem një udhëheqëse kaq të përkushtuar.

Mirënjohja ime e thellë i drejtohet kolegut tim tjetër të nderuar e të pakursyer Prof. Dr. Dhimitraq Skënderi, i cili ka luajtur një rol tepër të rëndësishëm dhe një ndihmesë themelore në aspektin e realizimit të kërkimit, pa ndihmën e të cilit ky studim nuk mund të realizohej nga pikëpamja praktike.

Shpreh mirënjohjen dhe konsideratën time për kolegët dhe trainerët që bënë të mundur realizimin praktik të stërvitjes tek ekipet pjesëmarrëse në studim: Prof. Dr. Albert Karriqi, Prof. Dr. Lluka Heqimi, Prof. Asc. Dr. Fatbardha Kovaçi, Msc. Florjan Mema, Irfan Bujari, Roland Tarja.

Një falënderim i singertë shkon për të gjithë Departamentin e Lëvizjes dhe Shëndetit që më ka mbështetur dhe ndihmuar gjatë realizimit të studimit, sidomos laborantët e palodhur e të papërtuar Znj. Frida Osmani, Z. Majlind Beli dhe Znj. Albana Bali.

Falënderoj të gjithë miqtë për vërejtjet, sugjerimet si dhe për mbështetjen e vazhdueshme gjatë realizimit të studimit.

Në mënyrë të veçantë falënderoj prindërit e mi, Tefta dhe Ajet, vëllain Ali, për ndihmën, motivimin dhe mbështetjen e pakufijshme që më kanë dhënë në çdo hap të jetës sime.

Në fund falënderoj familjen time, bashkëshortin dhe fëmijët e mi, Letisa dhe Melis, që me dashurinë, durimin dhe mbështetjen e tyre maksimale më kanë qendruar pranë duke më lehtësuar punën time akademike nëpërmjet sakrificës dhe mirëkuptimit, të cilëve u dedikoj përfundimin me sukses të këtij studimi. Shpresoj që edhe ata një ditë ta kuptojnë mungesën e vëmendjes dhe përkushtimin tim gjatë kësaj kohe.

Faleminderit për ndihmën në përfundimin e këtij hapi të rëndësishëm në jetën tonë!

Aida!

PËRMBAJTJA**PËRMBLEDHJE****PJESA TEORIKE****1. KAPITULLI 1****LËVIZJA DHE VARIACIONI I SAJ****Fq.**

1.1 Pse studiohet lëvizja.....	1
1.2 Variacioni i lëvizjes.....	2
1.3 Variacioni dhe stabiliteti.....	3

2. KAPITULLI 2**PLATFORMA E FORCËS (PF)**

2.1 Të dhënat teknike të platformës.....	5
2.2 Parimet fizike të funksionimit të PF.....	6
2.3 Komponentët e platformës.....	7
2.4 Matja e forcës së këmbës nga PF.....	8
2.5 Llogaritjet e lartësisë së kërcimit vertikal	9
2.6 Faktorët përcaktues të kërcimit vertikal.....	10
2.7 Kërcimi dhe lartësia maksimale.....	11
2.8 Analiza kinetike e gjetjes së COP.....	12
2.9 Aplikimi i PF në qendrat kërkimore dhe klinike.....	15

3. KAPITULLI 3**MODELI I LËVIZJES NJERËZORE**

3.1 Paraqitja e trupit të njeriut.....	16
3.2 Një model i thjeshtë i lëvizjes njerëzore.....	16
3.3 Dinamike direkte dhe e anasjelltë në lëvizjen njerëzore.....	18
3.4 COG & përcaktimi i saj.....	20
3.5 COP & analiza e lëvizjes së COP.....	21
3.6 Një formë e modelimit biomekanik në kompjuter.....	24
3.7 Sistemet e optimizimit të COP.....	26
3.8 Ekuilibri.....	27
3.9 Posturografia.....	31
3.10 Lëkundja posturale.....	35

4. KAPITULLI 4 VLERËSIMI I STABILITETIT DHE LËKUNDJES POSTURALE

4.1 Llogaritja e indeksit të lëkundjes dhe ekuilibrit të modifikuar.....	39
4.2 Vlerësimi i stabilitetit & lëkundjes posturale, bazuar në rezultatet e elipsit të besuar.....	40

5. KAPITULLI V PROPRIOCEPSIONI DHE STËRVITJA PROPRIOCEPTIVE

5.1 Proprioceptioni.....	46
5.2 Stërvitja proprioceptive.....	46
5.3 Mjetet për ushtrimet proprioceptive.....	47

PJESA EKSPERIMENTALE**6. KAPITULLI 6 METODOLOGJIA E STUDIMIT**

6.1 Proçedura e matjeve në plaftormën e forcës.....	49
6.2 Testimi i subjekteve.....	50
6.3 Periudha e studimit.....	54
6.4 Tipet e stërvitjes së subjekteve.....	54
6.5 Metodologjia e stërvitjes dhe efektet e saj.....	54
6.6 Parametrat biomekanikë.....	55
6.7 Analiza statistikore.....	56

7. KAPITULLI 7 ANALIZA E T-TESTIT NË KATËR EKIPET

7.1 Rezultatet e t-testit në ekipin e futbollit FC “TIRANA”.....	57
7.2 Diskutim i rezultateve të 4 testeve për ekipin e futbollit FC “Tirana”.....	71
7.3 Rezultatet e t-testit në ekipin e futbollit FC “Studenti”.....	73
7.4 Diskutim i rezultateve të 4 testeve për ekipin e futbollit FC “Studenti”.....	87
7.5 Rezultatet e t-testit në ekipin e volejbollit “Partizani”.....	90
7.6 Diskutim i rezultateve të 4 testeve për ekipin e volejbollit “Partizani”.....	100
7.7 Rezultatet e t-testit në ekipin e futbollit FC “Partizani”.....	102
7.8 Diskutim i rezultateve të 4 testeve për ekipin e futbollit FC “Partizani”.....	112

KAPITULLI 8 ANALIZA E REGRESIT TË SHUMËFISHTË

8.1 Analiza e ekuacionit të regresit për ekipin e futbollit FC “Tirana”	114
8.2 Diskutim i rezultateve të Ekuacionit të regresit për ekipin e futbollit FC “Tirana”	123
8.3 Analiza e ekuacionit të regresit për ekipin e futbollit FC “Studenti”	124
8.4 Diskutim i rezultateve të Ekuacionit të regresit për ekipin e futbollit FC “Studenti”	130
8.5 Analiza e ekuacionit të regresit për ekipin e volejbollit “Partizani”	132
8.6 Diskutim i rezultateve të Ekuacionit të regresit për ekipin e volejbollit “Partizani”	139
8.7 Analiza e ekuacionit të regresit për ekipin e futbollit FC “Partizani”	141
8.8 Diskutim i rezultateve të Ekuacionit të regresit për ekipin e futbollit FC “Partizani”	147

KAPITULLI 9. ANALIZA ANOVA NË DY –DREJTIME BRENDË GRUPIT

9.1 Modeli më i përshtatshëm për krahasimin e variablit	148
9.2 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipin e Futbollit FC “Tirana”	149
9.3 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për ekipin e futbollit FC “Tirana”	153
9.4 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipin e Futbollit FC “Studenti”	154
9.5 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për ekipin e futbollit FC “Studenti”	158
9.6 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipin e volejbollit “Partizani”	159
9.7 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për ekipin e volejbollit Partizani”	163
9.8 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipin e Futbollit FC “Partizani”	164
9.9 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për ekipin e futbollit FC “Partizani”	168

10. KAPITULLI 10. ANALIZA ANOVA NË DY-DREJTIME MIDIS GRUPEVE DHE LLOJEVE TË SPORTIT

10.1 Modeli më i përshtatshëm për krahasimin e variablit	169
10.2 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipet e Futbollit FC “Tirana” & FC “Studenti”	170
10.3 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për ekipet e futbollit FC “Tirana” & FC “Studenti”	176
10.4 Analiza ANOVA në dy lloje të ndryshme sporti	178
10.5 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipet e volejbollit dhe Futbollit FC “Partizani”	179
10.6 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për ekipet e volejbollit & futbollit FC “Partizani”	185
10.7 Rezultatet e analizës ANOVA për 4 ekipe të ndryshme	186
10.8 Diskutim i rezultateve të analizës ANOVA për 4 ekipe të ndryshme	193

KONKLuzionet	195
---------------------------	-----

REFERENCAT	198
-------------------------	-----

SHTOJCA A	205
------------------------	-----

SHTOJCA B	214
------------------------	-----

PËRMBLEDHJE

Sfondi: Biomekanika është një shkencë ndërdisiplinare, në të cilën parimet dhe metodat e mekanikës janë aplikuar tek struktura dhe funksioni i trupit të njeriut. Mekanika e fizikës së trupit të ngurtë përshtatet më mirë në përshkrimin dhe shpjegimin e lëvizjeve të njeriut, prandaj konceptet e saj janë tepër të rëndësishme në studimin e analizës biomekanike. Në përshkrimin dhe shpjegimin e lëvizjeve, segmentet e trupit të njeriut do të konsiderohen të ngurta, që lidhen ndërmjet tyre nëpërmjet artikulacioneve dhe që mund të deformohen nën veprimin e forcave të brendshme. Këto deformime janë zakonisht të vogla dhe nuk ndikojnë ndjeshëm në lëvizjen e gjymtyrëve ose të vetë trupit, prandaj trupi i njeriut do të konsiderohet si një trup i ngurtë. Njohuritë e komponentëve të ndryshëm të biomekanikës janë të rëndësishme dhe ndihmojnë në një kuptim më të mirë se si të analizohet lëvizja dhe si të shpjegohen faktorët kryesorë të prodhimit të lëvizjes. Aftësia për të ndarë elementët pozitivë dhe negativë të mekanikës ndaj teknikës dhe stilit është një kërkesë për të gjithë biomekanistët, të cilët mund të shpjegojnë se si mund të përmirësohet performanca e lëvizjes në aktivitetin fizik dhe në sport. Biomekanika është e dobishme në mjekësinë sportive në identifikimin e forcave që mund të shkaktojnë trauma fizike, muskulare apo kockore, në parandalimin e dëmtimit nga përsëritja e shpeshtë. Aplikimi i biomekanikës, mund të ndikojë në përmirësimin e performancës ose reduktimin dhe rehabilitimin e dëmtimeve, nëpërmjet përmirësimit të teknikave sportive.

Gjatë viteve të fundit është vënë re një prirje në rritje e studimeve që lidhen me aplikimet e biomekanikës në lëvizjen njerëzore. Botime të shumta publikohen në drejtim të analizës dhe rëndësisë në rritje të përdorimit të metodave të ndryshme analitike lidhur me aplikimet e saj në programet klinike dhe stërvitore, të ndërthurur me elementët proprioceptivë. Proprioceptioni si koncept ka hyrë me tendencë për rehabilitimin e traumave dhe më pas mori karakter stërvitor, për përmirësimin e parametrave fizikë dhe teknikë. Parametrat biomekanikë që përshkruajnë lëvizjen janë variabla të rëndësishëm për përcaktimin e diagnozave të ndryshme të lidhura me rrezikun e rrëzimeve, prandaj ato janë përdorur si vlera referencë në vlerësimet e patologjive dhe programeve stërvitore në fizioterapinë klinike si dhe për nivelin teknik stërvitor.

Studimi i paraqitur në këtë disertacion është i pari i këtij lloji në fushën e biomekanikës dhe i përpunuar statistikisht që bëhet për herë të parë në Shqipëri. Studimi paraqet interes praktik, sepse në kohët e sotme moderne i jepet një rëndësi mjaft e madhe rolit të lëvizjes dhe aktivitetit fizik në funksion të shëndetit të njeriut.

Qëllimi i studimit: Studimi i efektit të stërvitjes proprioceptive tek subjektet e ekipeve të llojeve të ndryshme sportive. Studimi shqyrton efektin e përmirësimit të parametrave biomekanikë në ekipet që përdorin ushtrimet proprioceptive.

Objekti i studimit: Objekti i studimit të parametrave biomekanikë janë subjektet e grupmoshave nga 8-30 vjeç, të marrë nga 4 ekipe të ndryshme sportive, nëpërmjet aplikimit të testeve të kryera në platformën e forcës.

Metodologjia: Për arritjen e qëllimit, është realizuar grumbullimi dhe sistemimi i të dhënave për testet e kërcimit vertikal e të balancës në platformën e forcës dhe për vlerësimin e të dhënave janë përdorur metodat e përpunimit të analizës statistikore.

Rezultatet: Ky studim fokusohet në vlerësimin dhe përmirësimin e parametrave biomekanikë si dhe rëndësinë e tyre lidhur me ndikimin e stërvitjes proprioceptive. Në përpunimin e rezultateve janë përdorur katër metoda të ndryshme të analizës statistikore, të cilat plotësojnë njëra-tjetrën në analizën e plotë sasiore për të gjithë parametrat biomekanikë të marrë në studim. Rezultatet e marra janë në përputhje me ato të përfuara nga studimet e ngjashme dhe tregojnë për efikasitetin e padiskutueshëm të stërvitjes proprioceptive.

Konkluzionet: Të gjitha ushtrimet proprioceptive të aplikuara në lloje të ndryshme të sportit kanë ndikuar në përmirësimin e dukshëm të të gjithë parametrat biomekanikë, padyshim edhe në atë të teknikës sportive.

Fjalët kyç:

Stërvitja proprioceptive, indeksi i lëkundjes, dinamika e anasjelltë, platforma e forcës

SUMMARY

Background: Biomechanics is an interdisciplinary science, in which mechanics principles and methods are applied to structure and function of human body. Solid state mechanics fits better in describing and explaining of human movement, so its concepts are very important in studying of biomechanics analysis. In describing and explaining of movements, the body's segments will be considered as solid states, which are connected to each-other with joints and which can be deformed under the internal forces actions. Usually, these deformations are small and do not influence body's limbs or motion, therefore the human body will be considered as a solid state.

The knowledge of different components of biomechanics is important and helps in a better understanding how to analyze the movement and how to explain the main factors of motion's production. The ability to separate positive and negative mechanical elements from style and technique is a requirement for all biomechanics, which can explain how to improve the movement's performance in physical activity and sports. Biomechanics is useful in sports medicine in identifying forces which can cause physical, muscular or bones trauma, in prevention of injuries caused by frequent repetitions. Applied biomechanics can influence performance improvement or reduction and rehabilitation of injuries through improving of sports techniques.

There has been an increasing trend, along the past years, on research and studies related to biomechanical application in human movement. Numerous research articles analyzing the importance of different analytical methods and their application in clinical and training programs, as well as combined to the proprioception elements, have been carried out and published in past years to present. As a concept, proprioception is used with a tendency for the rehabilitation of trauma, after it has taken a training character, used to improve physical and technical parameters. Biomechanical parameters that describe locomotion are important variables to determine different diagnosis connected with falling risks; therefore they are used as reference values in the clinical assessment and training programs in physiotherapy and also in technical level training.

The present study (dissertation) is the first of this kind in the field of biomechanics and statistical processing of the data and assessment was performed for the first time here, in Albania. The study presents practical interest, because a real importance is given to the role of movements or physical activity in function of human movement.

The aim of the study: To study proprioception training effects in subjects of different sport teams. This study analysis the improved effect of these parameters, in teams which use proprioception exercises.

The object of the study: The object of this study on biomechanics parameters includes subjects aged 8-30 years old, chosen from four different sport teams, through application of tests performed on force plate, Leonardo Mechanography.

Methodology: To achieve the purpose, the data are collected for vertical jump and balance tests on the force plate and statistical analysis methods are used to asses the collected data.

Results: This study is focused on the assessment and improvement of biomechanical parameters and also their importance through proprioception training. During the processing of results, four different statistical analyses were used, which complement each-other as a whole for the quantitative analysis of all biomechanical parameters that were subject and the focus of this study. The results of present study, are in accordance to those derived from similar studies, revealed that proprioception training results definite efficiency.

Conclusions: All proprioception exercises applied in different sport teams have significantly improved all biomechanics parameters, undoubtedly even the respective sports technique.

Key words:

Proprioception training, sway index, indirect dynamic, force plate.

Veprimtaria shkencore është paraqitur në punimet:

Konferenca ndërkombëtare:

1- Bendo Aida, Beliu Etleva, Skënderi Dhimitraq, Afërdita Veveçka. (2014). A theoretical study on the evaluation of the stability and postural sway, based on the results of confidence ellipse. International Conference NTAM (UPT). *Libri i Abstrakteve në proçes Botimi*.

2- Bendo Aida, Beliu Etleva, Skënderi Dhimitraq, Afërdita Veveçka. (2014).Effect of vision and orientation in human balance.

International Conference NTAM (UPT). *Libri i Abstrakteve në proçes Botimi*

3- Bendo A, Skënderi Dh. (2014). Assessing biomechanical parameters of SUT students through the jumping test.

(Referuar dhe botuar në librin e Punimeve të Konferencës Ndërkombëtare: "International Conference in Sport Science (ICSS 2014)", ISBN: 978-9928-4169-3-3, 5-6 Maj, 2014 (fq. 9)

4- Bendo A, Skënderi Dh, Kovaçi F, Kuvarati S, Muda V. (2012). Application of Biomechanical Research in Sports education.

(Referuar dhe Botuar në librin e Abstrakteve të Konferencës Ndërkombëtare: "Towards future sustainable development", IC 2012, Shkodër 16-17 Nëntor, Albania). ISBN: 978-9928-4135-0-5; (fq. 281)

5- Bendo Aida, Kovaçi F, Skënderi Dh, Veveçka A. (2012). An overview on modeling simulation and comparison of different segment models.

(Referuar në punimet e Konferencës së 8-të Ballkanike të Unionit të Fizikanëve, Kstanca, Rumani). ISBN: 978-606-598-181-2 (fq. 191)

6- Bendo A, Muda V, Ferunaj P, Veveçka A. A simple model of human walking.

(Referuar dhe Botuar në Punimeve të Konferencës së 4-t ndërkombëtare “Edukimi Fizik, Sportet dhe Shëndeti”, 2011, Pitesht, Rumani). ISSN: 1453-1194 (fq.250)

Revista shkencore:

1- Aida Bendo, Spiro Kuvaratai, Dhimitraq Skënderi, Afërdita Veveçka. (2015). A theoretical study on the evaluation of the stability and postural sway, based on the results of the confidence ellipse.

(Botuar në Revistën Shkencore: “*International Journal of Science and Research*”), IJSR, ISSN: 2319-7064, Vol.4(1): 1776-1779, January 2015; Impact factor 4.438, Index Copernicus Value 6.14.

2- Bendo Aida, Skënderi Dhimitraq, Veveçka Afërdita. (2014). Effect of vision and orientation in human balance.

(Botuar në Revistën Shkencore: “*Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*”), JMEST, ISSN: 3159-0040, Vol.1(5): 336-341, December 2014

3- Bendo A, Skënderi Dh. (2014). Assessing biomechanical parameters of SUT students through the jumping test.

(Botuar në Revistën Shkencore “*Journal of physical Activity & Sports*”, Special Edition), ISSN: 2308-5045, Vol.2(1): 50-57, Gusht 2014)

4- Bendo A, Skënderi Dh, Kovaçi F, Kuvarati S, Muda V. (2012). Application of Biomechanical Research in Sports education.

(Botuar në Proceedings Book të Konf. IC 2012), ISBN: 978-9928-4011-9-9 (fq.1876-1879)

5- Bendo A, Muda V, Ferunaj P, Veveçka A. (2011). A simple model of human walking.

(Botuar në Revistën Shkencore SRSPES (perer-reviwed e artikujve të plotë me Bord Editorial, Pitesht, Rumani).Nr. 15(1/2011, 250-253) Pjesa I ISSN: 1453-1194 (fq.250-253)

PJESA TEORIKE

KAPITULLI I

LËVIZJA DHE VARIACIONI I SAJ

1.1 Pse studiohet lëvizja?

Biomekanika e lëvizjes njerëzore është një fushë mjaft tërheqëse. Që nga koha e Aristotelit e më parë, kanë qenë të panumërt librat e shkruar mbi temat që lidhen me lëvizjen tek njerëzit dhe tek kafshët. Historikisht, studimi i lëvizjes njerëzore ka qenë i kushtueshëm dhe konsumonte shumë kohë, sepse për ta studiuar, lëvizjet janë pothuajse gjithmonë diskrete, të veçanta që më pas analizohen hap pas hapi. Gjatë 2 dekadave të fundit, kanë qenë të shumta studimet e bëra në lëvizjen njerëzore, për shkak të kostove të ulëta që mundësojnë ruajtjen dhe analizimin e të dhënave masive të cilat kërkohen për të karakterizuar me saktësi lëvizjen komplekse. Ky interes në rritje në studimin e lëvizjes njerëzore ka ardhur nga pesë grupe predominante (Kurt et al, 2003):

1- Shkencëtarët që janë interesuar në kontrollin e lëvizjes njerëzore. Mënyra sesi sistemi nervor qendror (SNQ) kontrollon numrin e madh të gradëve të lirisë të nevojshme për të prodhuar lëvizjet e qeta, komplekse, (madje edhe ato më të thjeshtat) është kuptuar pak. Studimi i koordinimit të lëvizjes mund të krahasohet me problemin e anasjelltë të hasur nga robotikët. Robotistët zhvillojnë programe kompjuterike për të prodhuar lëvizjet e koordinuara tek një robot. Në anën tjetër, kërkuesit e kontrollit motor matën, lëvizjet e koordinuara për të kuptuar se çfarë është “programi nervor”.

2- Lëvizjet njerëzore janë studiuar për të kuptuar dhe për të trajtuar patologjitë e ndryshme. P.sh; analiza e ecjes shpesh është përdorur për të ndihmuar mjekët kirurgë në parashikimin e fëmijëve me paralizë cerebrale. Zgjedhja më e mirë për transferimin e një tenditi ose kirurgjinë e zgjatjes së muskulit mund të parashikohet nga përdorimi i kombinimeve të analizës së lëvizjes dhe modelimit biomekanik (Delp et al, 1996). Analiza e ecjes gjithashtu mund të përdoret për të monitoruar progresin e sëmundjeve dhe efikasitetin e trajtimit.

3-Studimi i performancës atletikore të njeriut është revolucionarizuar nga pajisjet e analizës së lëvizjes dhe programet që bëjnë të mundur analizimin pa vështirësi të lëvizjeve 3D. Parametrat kinematikë dhe kinetikë në shumë evente sportive kanë si fokus kryesor të studimit: përmirësimin e performancës së lëvizjes njerëzore.

4-Paraqet interes të rëndësishëm në lëvizjen njerëzore studimi ergonomik dhe i faktorëve njerëzorë të lidhur me aplikimet ushtarake. Zhvillimi i njëkohëshëm i armëve me teknologji të lartë (high-tech) dhe minimizimi i dëmtimeve kërkojnë njohuri të mira nga fushat e kinematikës dhe kinetikës njerëzore.

5-Kinematikat e lëvizjes njerëzore janë studiuar nga animatorët e interesuar në shpikjen e kompjuterave për lëvizjen e karaktereve të gjeneruar në mënyrë reale, për të performuar koreografitë e vallëzimeve dhe lëvizjeve, prej nga mund të merren të dhënat kinematike komplekse në një kompjuter, të cilat më pas mund të përdoren për të animuar një imazh të gjeneruar nga kompjuteri.

Biomekanika e lëvizjes njerëzore është një fushë që po zhvillohet gjithnjë e më shumë kohët e fundit, duke përfshirë shumë disiplina të tjera. Ndësa teknikat e reja janë zhvilluar dhe ndarë përmes këtyre disiplinave edhe kjo fushë studimore do të vazhdojë të zhvillohet më tej, duke lejuar një depërtim më të thellë në mekanikat e lëvizjes njerëzore.

1.2 Variacioni i lëvizjes

Një nga veçoritë e lëvizjes njerëzore është ndryshueshmëria e saj. Ndryshueshmëria e lëvizjes njerëzore mund të përshkruhet si variacionet normale që ndodhin në performancën motore përgjatë përsëritjeve të shumta të një detyre lëvizore (Stergiou et al, 2006). Kjo ndryshueshmëri është e brendshme në të gjitha sistemet biologjike dhe mund të vëzhgohet mjaft thjesht. P.sh; përsëritja e dy veprimeve nga i njëjti person nuk do të jetë kurrë identike (Bernstein, 1967). Sipas Teorisë së programit të përgjithshëm motor, variacionet në një shfaqje lëvizje mendohen të jenë rezultat i gabimit (Summers & Anson, 2009). Sipas hipotezës e shumëfishtë të pakontrolluar, ndryshueshmëria shoqërohet me teprinë motore, d.m.th të pasurit e më tepër elementëve sesa janë të nevojshëm për të zgjidhur një detyre lëvizore, rezulton në ekzistencën e zgjidhjeve të shumëfishta ndaj një problem motor të dhënë (Latash et al, 2002). Një tjetër perspektivë është Teoria e Sistemeve Dinamike (TSD), e cila propozon që sistemet biologjike vetë organizohen në përshtatje me mjedisin, përmbajtjeve biomekanike, fiziologjike dhe morfologjike për të gjetur zgjidhjen më të qendrueshme për prodhimin e një lëvizje të dhënë (Clark & Phillips, 1993). Rritja e ndryshueshmërisë së lëvizjes përgjithësisht tregon humbjen e stabilitetit, ndërsa zvogëlimi i ndryshueshmërisë përgjithësisht tregon një sjellje tepër të qendrueshme. TSD sugjeron që në sisteme dinamike të cakturara dhe nën kondita të caktuara, kur ndryshueshmëria rritet, arrin një pikë kritike specifike, ky sistem bëhet shumë i paqendrueshëm dhe transformohet në një sistem të ri, me lëvizje më të qendrueshme dhe variacion më të vogël. Ky sugjerim shpjegon kalimet midis gjendjeve të sjelljes dhe nënkupton që një mungesë e vazhdueshme e variacionit të lëvizjes mund të tregojë sjelljet motore jo fleksible, të ngurta dhe përshtatshmëri të kufizuar ndaj detyrave lëvizore të ndryshme. Përafrimet e përhapura në literaturën e lëvizjes njerëzore kanë çuar në zhvillimin e sistemeve teorike alternative dhe metodologjive për të studiuar lëvizjen njerëzore lidhur me dëmtimet dhe trajtimet (Stergiou & Decker, 2011).

1.3 Variacioni dhe stabiliteti

Variacioni përmban informacion të rëndësishëm rreth lëvizjes dhe studimet e ndryshme kanë treguar që variacionet janë të dallueshme nga zhurma (Amato, 1992). Variacioni gjatë ciklit të ecjes, hedh dritë mbi kontrollin e sistemeve dinamike. Ndryshueshmëria e lëvizjeve të brendshme është pasojë e veçorive themelore të kontrollit të Sistemit Nervor Qendror (SNQ), (Cai et al, 2009). Studimet kanë treguar që variacionet kohore në sinjalet biologjike, madje edhe pse ato shfaqen pa ndryshim nga zhurma e rastit, janë përcaktuar si: kaotike, periodike ose të rastit (p.sh; rrahjet e zemrës, etj) (Stergiou & Decker, 2011).

Studimet tregojnë se prania e variacioneve kaotike kohore (Figura 1.3.1) në prodhimin e gjendjes së qendrueshme të një sistemi biologjik të shëndetshëm mund të përfaqësojë aftësitë fizologjike që shtrihen nën të. për të bërë fleksible përshtatjet ndaj sforcove të përditshme tek trupi i njeriut.

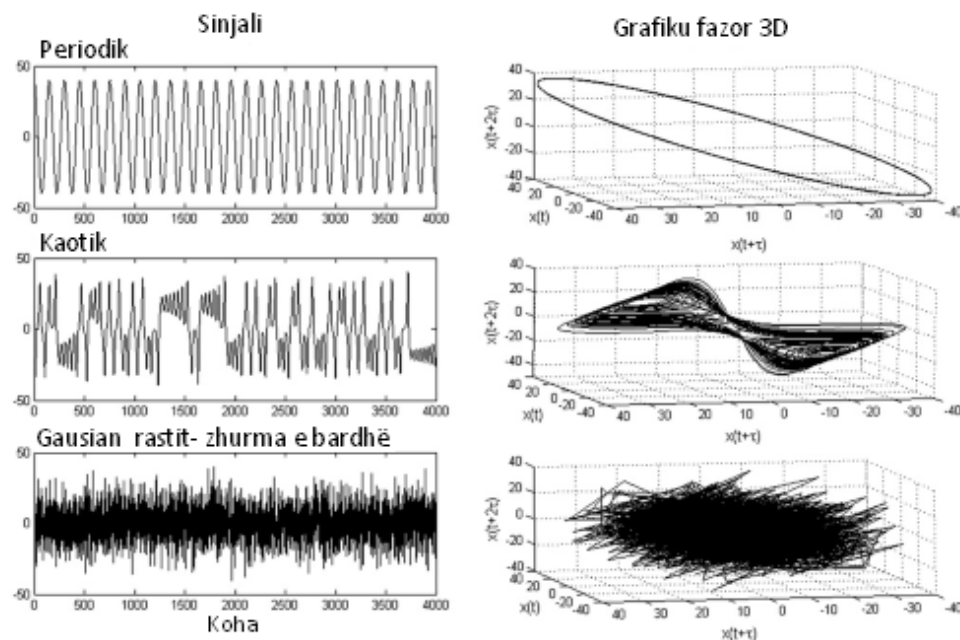


Figura 1.3.1 Seritë kohore periodike, kaotike dhe të rastit dhe grafikët hapësinorë 3D korrespondues.

Stergiou et al (2006) propozoi një model të ri teorik, për të shpjeguar variacionin e lëvizjes dhe lidhjen e saj me kontrollin motor dhe shëndetin (Figura 1.3.2). Ky model bazohet në idenë që aftësitë lëvizore dhe gjendjet e shëndetshme janë shoqëruar me ndryshueshmërinë optimale të lëvizjes, që reflekton përshtatshmërinë e sistemit kontroll të trupit të njeriut (Harbourne & Stergiou, 2009).

Në modelin teorik të variacionit optimal të lëvizjes, është propozuar që proceset e zhvillimit motor i binden këtyre parimeve. Pra, zhvillimi i shëndetshëm dhe sistemet e përshtatshme bazohen në arritjen e gjendjes optimale të ndryshueshmërisë. Anasjelltas, zhvillimi jo normal (pa aftësitë lëvizore) mund të karakterizohen nga një rang i ngushtë i sjelljeve, disa nga të cilat mund të jenë të ngurta, jo fleksible dhe tepër të rastit dhe të parashikueshme. Shkencëtarët

propozojnë që qëllimi i terapisë fizike neurologjike dhe performancës në aktivitetet sportive duhet të rritet për të zhvilluar këtë variacion të gjendjes optimale të lëvizjes nga bashkimi i strategjive të ndryshme të lëvizjes dhe implementimi i eksperiencave të reja (Stergiou & Decker, 2011).

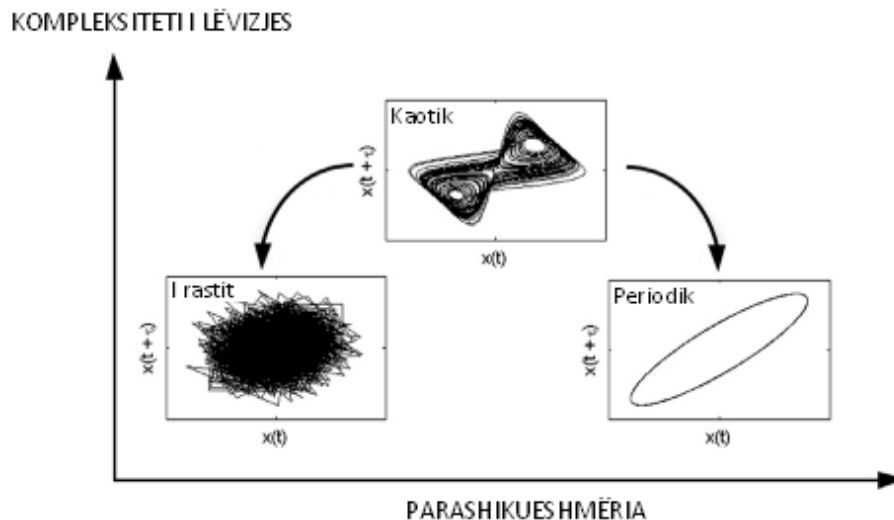


Figura 1.3.2. Modeli teorik i variacionit optimal të lëvizjes.

Variacioni është interpretuar si zhurma e mbivendosur në një sinjal (Newell & Corcos, 1993), kurse sinjali është lëvizja e qëllimshme, prandaj variacioni është zhurma e rastit rreth kësaj lëvizje. Qëllimi i këtij përafrimi është të kuantifikojë madhësinë e variacionit që shoqëron lëvizjen. Zakonisht, madhësia e variacionit është vlerësuar si devijimi standart. Rritja e madhësisë së ndryshueshmërisë përcaktohet më anën e lëkundjes posturale, e cila con në një rritje të rrezikut ndaj rrëzimeve. “Variacioni” lidhet me aftësinë e sistemit motor për të perfomuar me seriozitet një shumëllojshmëri të detyrave të ndryshme mjedisore, kurse “Stabiliteti” lidhet me aftësinë dinamike për të mënjanuar një perturbim të jashtëm (Beauchet et al, 2007). Pra, variacioni dhe stabiliteti përfaqësojnë karakteristika të ndryshme brenda procesit të kontrollit motor. Pra, “Variacioni” kuantifikohet nga matjet statistikës lineare, kurse stabiliteti kuantifikohet nga matjet e dinamikës jolineare (Haddat et al, 2005). Studimet kanë treguar që fluktuacionet e vëzhguara në seritë kohore të qendrës së presionit nuk janë nxjerrë në mënyrë të rastit, por ato pasqyrojnë proceset e zhvilluara nga sistemi neuromuskular. Prandaj, analiza për sjelljen e sistemeve dinamike jolineare tek njerëzit jep një kuptim më të mirë të variacionit të lëvizjes dhe lidhjen e tij me patologjitë. Modeli teorik i variacionit optimal të lëvizjes jep një strukturë për interpretimin e rezultateve empirike dhe të simuluar. Konceptet e variacioneve kaotike tek njerëzit, përdoren për të eksploruar paaftësitë dhe patologjitë e ndryshme që lidhen me to. Konceptet dhe metodat e përdorura për dinamikën jolineare ofrojnë mundësi të aplikimeve të ndryshme në praktikën e rehabilitimit dhe kërkimeve shkencore në lëvizjen njerëzore.

KAPITULLI II

PLATFORMA E FORCËS

2.1 Të dhënat teknike të platformës

Platforma e forcës përdoret për të vlerësuar forcat e kundërveprimit të tokës (Fkvp) gjatë lëvizjes. Kjo pajisje siguron informacionin rreth forcave të ushtruara paralel me tokën dhe pozicionit të vektorit të forcës (fig. 2.1). Platforma e forcës është dizenuar për të vlerësuar forcat përgjatë 3 boshteve perpendikulare dhe momentet e forcave rreth akseve shoqëruese. Shumica e lëvizjeve bazohen në bashkëveprimin me tokën.

Gjatë ecjes apo lëvizjes, forcat e brendshme muskulare shtyjnë vazhdimisht vertikalisht dhe horizontalisht ndaj tokës, ndërsa trupi fillon të modifikojë lëvizjet pasuese midis segmenteve të njëpasnjëshme. Fkvp mendohet në mënyrë të vërtetuar të jetë forca e jashtme më e rëndësishme që vepron tek trupi, e cila është kryesisht nëpërmjet kontrollit të veprimeve të koordinuara të muskujve. Nga prodhimi i një kombinimi të caktuar të veprimeve të muskujve, trupi shtyn ndaj tokës, i cili kundërvepron ndaj trupit me një forcë të barabartë dhe të kundërt.

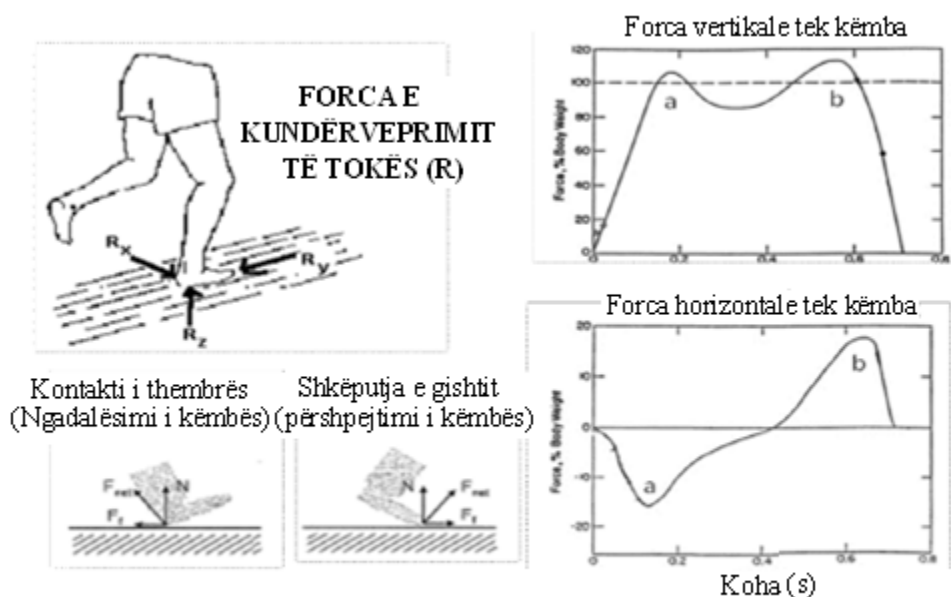


Figura 2.1 Fkvp të tokës tek trupi matur nga një platformë force.

Platforma Leonardo Mechanography, është një pajisje në formë kuadratike e liçensuar dhe e dizenuar për matjen e forcave të kundërveprimit vertikal, të cilat identifikohen nëpërmjet sensorëve të vendosur çdo skaj të saj.

Përmasat e platformës janë: 66 cm x 66 cm x 7 cm dhe pesha e saj është rreth 50 kg. Sensorët e matjes së forcës (të pozicionuar në çdo skaj për matjen e secilës këmbë), kanë frekuencë maksimale 800 Herz për sensor. Forca maksimale për sensor është rreth 1.5kN dhe rezolucioni i pozicionit të qendrës së presionit (Center of pressure COP) është më i mirë se sa 0.5 mm. Gjatë kohës së kryerjes së testit, forca është proporcionale me deformimin e shkaktuar në platformë.

Platforma është e lidhur me kompjuterin nëpërmjet një amplifikatori DC 4 kanalësh dhe një konvertuesi nga analog në dixhital (A/D) 8 kanalësh me nga 12 bite. Sistemi përdor kombinimin e filtrave të ndryshëm për përpunimin e të dhënave. Njëri filtër përdoret për të reduktuar zhurmën e impulsit, më pas, zhurma nga pajisja matëse dhe nga konvertuesi A/D reduktohet nga një filtër me kalim të ulët. Sensorët janë vendosur në secilin skaj të platformës katrore, ndërsa forcat vertikale rregjistrohen gjatë kohës së matjes. Sinjalet e marra nga platforma përforcohen nëpërmjet amplifikatorit 4-kanalësh dhe të gjitha matjet rregjistrohen nëpërmjet programit kompjuterik.

2.2 Parimet fizike të funksionimit të platformës

Platforma e forcës është një pajisje e shndërrimit të forcës, e cila bazohet në parimet e ndryshme fizike si: ligji i Ohmit, ose efekti piezoelektrik. Si rezultat i përdorimit të këtyre primeve, forca e ushtruar tek ky shndërrues transformohet në sinjal elektrik.

Karakteristikat e shndërruesit të forcës sigurohen kur merret parasysh ligji i Ohmit bashkë me vetitë elastike të materialit. Elasticiteti parcaktohet nga moduli i Jungut, që përshkruan relacionin midis forcës së aplikuar tek një trup i ngurtë dhe një trup i deformuar:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (2.1)$$

Ku $E \rightarrow$ është moduli i Jungut, matur në Paskal,

$\sigma \rightarrow$ është sforcoja e aplikuar e matur në Paskal,

$\varepsilon \rightarrow$ është deformimi i materiali, numër pa njësi.

Moduli i Jungut kuantifikon shndërruesin e forcës në një deformim gjeometrik.

Efekti piezoelektrik është karakteristikë e disa materialeve, të tilla si kuarcet ose disa qeramika, për të përfutur një ngarkesë elektrike kur ngjeshen, përdridhen ose shtrembërohen. Kjo veti e vendos shndërruesin midis fenomenit fizik dhe elektricitetit. Shumica e materialeve të përdorura si shndërrues piezoelektrikë janë kuarce, meqënëse ato paraqiten si jashtëzakonisht të qendrueshme dhe që përshtaten lehtësisht. Platformat piezoelektrike janë bazuar në efektin e zbuluar nga bashkëshortët Kyri në 1880 (Tzou et al, 2004). Ato përdorin kristalet piezoelektrike (p.sh; kuarcet) dhe deformimi i këtij kristali nën ngarkesë është baza për gjenerimin e sinjalit

elektrik (Gautchi, 2002). Renditja e kristaleve piezoelektrike në secilin drejtim përcakton sistemin koordinativ të platformës së forcës i cili lejon gjenerimin e të dhënave (Richards, 2008). Sinjali elektrik i prodhuar, gjeneruar nga shndërruesit e forcës sensorët ose shndërruesit piezoelektrikë, zakonisht matet nga kombinimi i disa shndërruesve së bashku (figura 2.2).

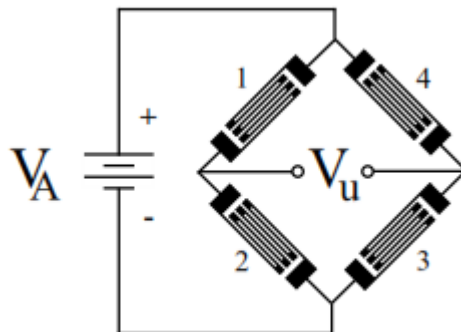


Figura 2.2. Paraqitja e 4 sensorëve të forcës tek platforma

2.3 Komponentët e platformës

Platforma e forcës (Leonardo Mechanography) gjashtë komponentëshe ka formë katrore dhe përbëhet nga 4 sensorë të vendosur në të katër skajet e saj. Secili sensor mat ose 3 komponentet e forcës, ose gjashtë komponentët e forcës dhe të momentit të forcës së bashku.

Komponentët përbërës të platformës:

- Komponentët X , Y dhe Z të forcës së aplikuar tek platforma e forcës (F_x, F_y, F_z)
- Komponentët X , Y dhe Z të momentit të forcës, lidhur me origjinën e sistemit të referimit të platformës së forcës.

Në bazë të këtyre komponenteve, rezultati që merret mund të shprehet në format e mëposhtme:

- Komponentët X , Y dhe Z të forcës së aplikuar;
- Koordinatat X dhe Y të COP ($x_{COP}; y_{COP}$)
- Përdredhja e lirë përgjatë boshtit Z , (M_T).

2.4 Matja e forcës së këmbës nga platforma e forcës

2.4.1 Kinematika e kërcimit vertikal

Mbështetur në ligjin e dytë të Njutonit dhe duke marrë parasysh vetëm komponenten vertikale të këtij ekuacioni vektorial, forcat që veprojnë tek trupi në drejtimin z janë: forca e kundërveprimit të tokës $F_z(t)$ dhe forca në sajë të masës së trupit, pesha e trupit mg , të cilat lidhen me nxitimin vertikal: $\frac{dv_z}{dt}$

$$\sum F_z = m \frac{dv_z}{dt} = F_z(t) - mg \quad (2.2)$$

Duke zgjidhur ekuacionin (3) për $\frac{dv_z}{dt}$ dhe duke integruar rezultatet në një shprehje për shpejtësinë e qendrës së masës së gjithë trupit si një funksion i kohës:

$$v_z(t) = \frac{1}{m} \int [F_z(t) - mg] dt \quad (2.3)$$

Impulsi vertikal i forcës i dhënë tek e gjithë qendra e gravitetit (COG) së trupit gjatë një kërcimi vertikal, mund të llogaritet nga integrimi i forcës vertikale të kundërveprimit të matur deri në pikën e shkëputjes:

$$L_z = \int_{t_1}^{t_2} F_z(t) dt = m \int_{t_1}^{t_2} v_z(t) dt \quad (2.4)$$

Atëherë, në mënyrë të njëjtë, shpejtësia e qendrës së gravitetit në shkëputje v_{t_0} , është dhënë nga shprehja:

$$v_{t_0} = \frac{1}{m} \int_{t_1}^{t_2} [F_z(t) - mg] dt \quad (2.5)$$

ku t_1 është një pikë para kërcimit (kur qendrohet në prehje mbi platformën e forcës), dhe t_2 është koha e shkëputjes. Lartësia e kërcimit të qendrës së masës është thjesht një funksion i shpejtësisë së shkëputjes pas shkëputjes. Prandaj, gjatë një kërcimi vertikal, impulsi i plotë që i jepet trupit do të përcaktojë lartësinë e kërcimit që mund të arrihet (Figura 2.4.1).

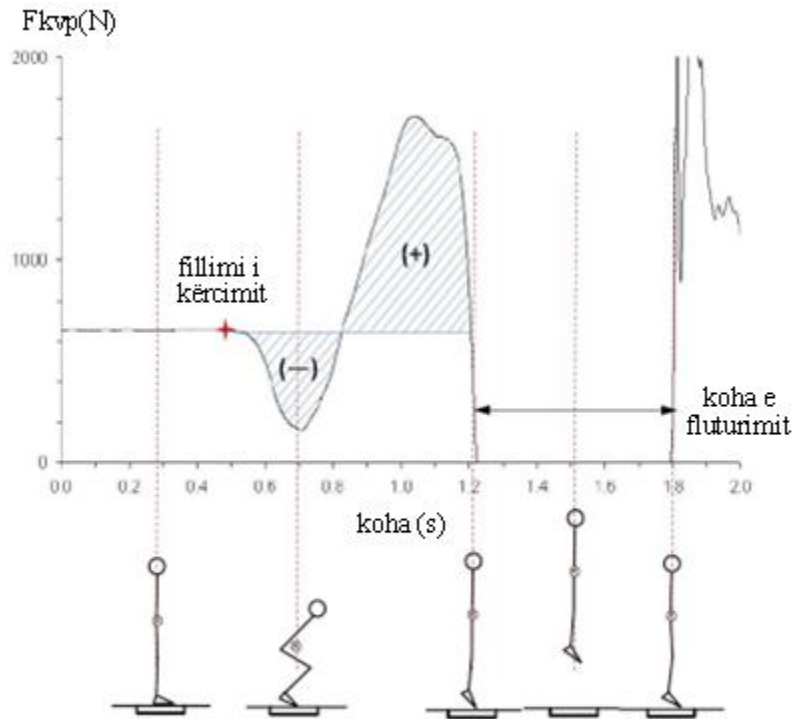


Figura 2.4.1. F_{kvp} (F_z) matur nga platforma e forcës gjatë kërcimit vertikal.

2.5 Llogaritjet e lartësisë së kërcimit: Lartësia e kërcimit të një individi mund të përcaktohet nëpërmjet metodës energjitike ose llogaritjes së kohës së fluturimit. Lartësia e kërcimit do të llogaritet duke përdorur të dyja këto metoda dhe rezultatet do të krahasohen. Të dyja metodat, kërkojnë analizën e matjeve të kryera nga platforma e forcës gjatë kërcimit.

a) Metoda Energjitike: Shpejtësia vertikale e shkëputjes mund të përdoret për të gjetur lartësinë e kërcimit. Për këtë qëllim, mund të barazojmë energjinë kinetike të qendrës së gravitetit të gjithë trupit në shkëputje, me energjinë potenciale të qendrës së gravitetit të gjithë trupit në pikun e lartësisë së kërcimit.

$$E_{K_{t_0}} + E_{P_{t_0}} = E_{K_h} + E_{P_h} \quad (2.6)$$

$$E_{K_{t_0}} = E_{P_h}$$

Kjo supozon që energjia potenciale e qendrës së gravitetit $E_{P_{t_0}}$ është zero (duke supozuar që qendra fillestare e gravitetit të jetë në një lartësi zero) në shkëputje, dhe energjia kinetike E_{K_h} shkon në zero kur shpejtësia vertikale bie në zero në pikun e lartësisë së kërcimit. Duke zëvendësuar energjinë kinetike $E_{K_{t_0}} = \frac{1}{2}mv_{t_0}^2$ dhe energjinë potenciale $E_{P_h} = mgh$, kjo rezulton në një shprehje për lartësinë e kërcimit, që është edhe lartësia në të cilën u ngrit COG:

$$H_{kërcimit} = -\left(\frac{v_{shkëputjes}^2}{2g}\right) \quad (2.7)$$

Ku m është masa dhe h tregon lartësinë të llogaritur nga metodat energjitike.

b) Metoda e kohës së fluturimit: Lartësia e kërcimit gjithashtu mund të përcaktohet duke përdorur kohën e fluturimit, $t_{fluturimit}$. Duke supozuar që lartësia e shkëputjes është e njëjtë si lartësia e zbritjes, ngritja në fluturim të qendrës së gravitetit (center of gravity COG) jepet sipas formulës:

$$t_p = \frac{1}{2} t_{fluturimit} \quad (2.8)$$

dhe supozojmë që shpejtësia vertikale $v_p = 0$. Për të llogaritur ekuacionin shpejtësinë fillestare, përdorim ekuacionin e mëposhtëm:

$$v_0 = -\frac{gt_{fluturimit}}{2} \quad (2.9)$$

Më pas, mund të vlerësohet lartësia maksimale e kërcimit nga vlerësimi i ekuacionit kinematik të pozicionit,

$$h_{fluturimit} = h_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad (2.10)$$

meqënëse $t = \frac{t_{fluturimit}}{2}$, $a = g$ dhe $h_0 = 0$ në pikën e mesit të kërcimit, marrim shprehjen e mëposhtme për lartësinë e kërcimit:

$$h_{fluturimit} = -\frac{gt_{fluturimit}^2}{8} \quad (2.11)$$

2.6 Faktorët përcaktues të kërcimit vertikal

Në performancën e kërcimit vertikal, qëllimi i detyrës është thjesht të kërcejë mundësisht sa më lart. Në shumë sporte, lartësia në të cilën një atlet mund të kërcejë, shpesh është e rëndësishë kritike. Në mungesë të rezistencës së ajrit dhe forcave të tjera të jashtme, projektimi lart i COG të gjithë trupit, përcaktohet plotësisht nga shpejtësia vertikale në çastin e shkëputjes dhe nxitimi në sajë të gravitetit. Megjithatë, kjo cilësi nuk e përshkruan plotësisht kërcimin e plotë dhe lartësinë e arritur që vëzhgohet.

Blokk diagrama në figurën 2.6, quhet një *model përcaktues*. Faktorët e këtij modeli shërbejnë për të përshkruar relacionet mekanike ose matematike që drejtojnë kërcimin vertikal dhe performancën e tij. Nga figura 2.6, mund të shihet që lartësia vertikale në të cilën një atlet mund të kërcejë, lartësia maksimale, mund të përshkruhet nga shuma e të paktën katër lartësive: lartësisë së shkëputjes, lartësisë së fluturimit, lartësisë së prekjes maksimale dhe lartësisë së humbur (ekuacioni 2.17).

$$\text{Kërcimi } (H_{\max_{\text{arritur}}}) = H_{\text{shkëputjes}} + H_{\text{fluturimit}} + H_{\text{arritur}} - H_{\text{humbur}} \quad (2.12)$$

2.7 Kërcimi & Lartësia maksimale

Kërcimi dhe lartësia maksimale konsiderohen që të jetë lartësia vertikale aktuale në të cilën atleti kontakton topin gjatë një sulmi në voleyboll, lëshon një top gjatë një bllokimi në basketboll, ose prek vijat e shënuara të një pajisje që teston kërcimin vertikal.

1. **Lartësia e shkëputjes** përcakton lartësinë e COG së një atleti, në çastin që ai shkëputet nga toka.
2. **Lartësia e fluturimit** lidhet me lartësinë aktuale në të cilën është ngritur COG gjatë fazës së fluturimit të kërcimit.
3. **Lartësia e arritur** përshkruan distancën vertikale nga COG tek majat e gishatve të dorës të sportistit, në çastin që është vlerësuar lartësia maksimale (çasti i kontaktit të topit, çasti që preket vija e shënuar, etj).
4. **Lartësia e humbur** lidhet me diferencën midis lartësisë absolute të pikut të COG dhe lartësisë së COG në çastin që është vlerësuar lartësia maksimale. Faktori i fundit, zakonisht mund të jetë tipar i një gabimi në kohë i arritjes përfundimtare nga lëshimi i një topi ose i prekjes së pajisjes matëse.

Në pozicionin e qendrimit me dy këmbët në kërcimin vertikal, lartësia e shkëputjes, lartësia e fluturimit dhe lartësia maksimale e prekjes së arritur mund të gjenden për të llogaritur rreth 41%, 17%, dhe 42% të kërcimit dhe lartësisë maksimale, respektivisht. Gjatë kërcimit, është gjetur që humbja e lartësisë është e neglizhueshme, llogaritur për rreth 0.02% të kërcimit dhe lartësisë maksimale të arritur. Duket e çuditshme, që kontributi i lartësisë së fluturimit është kaq shumë më i vogël, krahasuar me lartësinë e shkëputjes dhe lartësinë max. të arritur, pavarësisht, është e qartë që një pjesë dërrmuese e kërcimit dhe lartësisë max. të arritur është përcaktuar nga përpjekja muskulare **jo** e vrullshme, për të shtyrë trupin lart, por thjesht nga fiziku i kërcyesit, pozicioni i orientimit të trupit rreth COG në çastin e shkëputjes deri në lartësinë maksimale të kërcimit.

Për fat të keq, efektiviteti **lartësisë së fluturimit**, është një nga kontribuesit më të vegjël, të cilët mësuesit e edukimit fizik, trainierët, atletët dhe shkencëtarët biomekanistë shpesh përpiqen ta manipulojnë dhe ta matin. Si e tillë, ajo bëhet e rëndësishme për të aplikuar avantazhet dhe disavantazhet e metodave stërvitore.

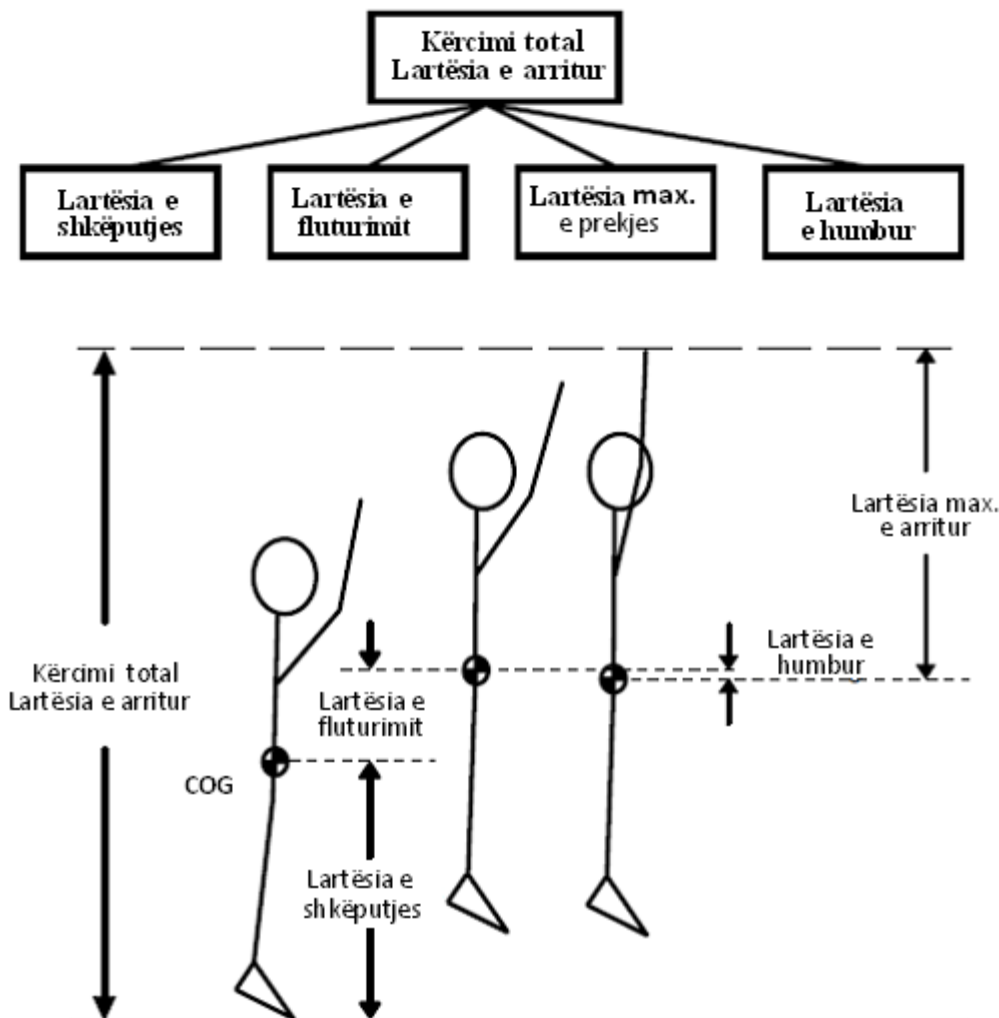


Figura 2.6. Modeli përcaktues për kërcimin total & lartësinë max.

2.8 Analiza kinetike e gjetjes së qendrës së presionit (COP)

Përcaktimi i COP: Një pikë përgjatë vijës së veprimit të forcës së aplikuar mund të përcaktohet duke përdorur forcat dhe momentet e forcave të matura nga një platformë e fiksuar e forcës. Supozojmë që një forcë F_z është aplikuar në një distancë x_{COP} dhe y_{COP} nga qendra e sistemit koordinativ të platformës së forcës (Figura 2.8.1). Platforma e forcës do të matë forcën F_z dhe momentet shoqëruese M_x dhe M_y të gjeneruara nga forca rreth boshteve x dhe y, respektivisht të platformës së forcës (Raymakers et al, 2005).

Bazuar në të dhënat e marra nga platforma, rezultatet ekuivalente mund të shndërrohen nga ekuacionet e mëposhtme:

$$\begin{cases} M_X = F_Z \cdot y_{COP} \\ M_Y = -F_Z \cdot x_{COP} \\ M_Z = F_Y \cdot x_{COP} - F_X \cdot y_{COP} + M_T \end{cases} \quad (2.13)$$

Sipas teorisë mekanike, të gjitha forcat e aplikuar tek trupi mund të shprehen në mënyrë ekuivalente nga një forcë 3D, aplikuar tek një pikë në sipërfaqjen e trupit (COP), dhe një forcë rrotulluese 3D (forca dhe momenti rezultant). Meqenëse platforma e forcës (PF) është vendosur në tokë dhe ngarkohet gjatë aplikimit të forcëve në sipërfaqjen e saj, COP e forcës rezultante shtrihet në pjesën e sipërme të PF, si rrjedhim, koordinata Z e COP është e fiksuar dhe e njohur.

Pra, bashkëveprimi midis PF dhe një trupi, mund të përshkruhen nga një forcë 3D, një moment force përgjatë boshtit Z , si dhe çifti koordinativ i qendrës së presionit COP ($x_{COP}; y_{COP}$).

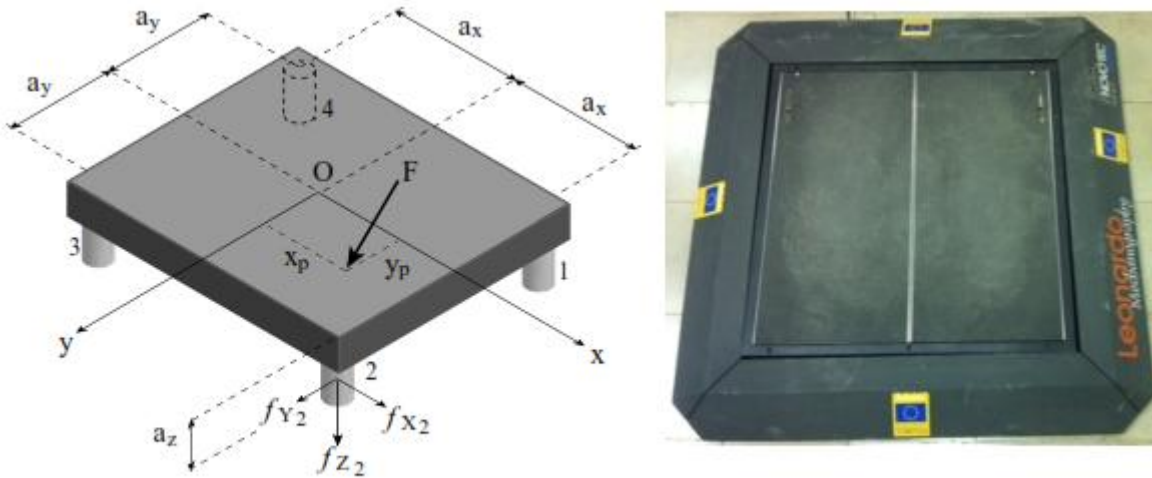


Figura 2.8.1 Platforma 6 komponentëshe e përbërë nga 4 sensorë që matin forcën e aplikuar.

Për të llogaritur të dhënat e PF, duhen matur komponentët 3D të forcës për të 4 sensorët. Më poshtë jepet ekuacioni për llogaritjen e momenteve të forcës në drejtim të qendrës së PF, koordinatat X dhe Y të COP, si dhe përdredhja e lirë M_T (Cappello et al, 2004).

$$\begin{cases} F_X = \sum_{k=1}^4 fX_k \\ F_Y = \sum_{k=1}^4 fY_k \\ F_Z = \sum_{k=1}^4 fZ_k \\ M_{X'} = a_y \cdot (f_{Z_1} + f_{Z_2} - f_{Z_3} - f_{Z_4}) \\ M_{Y'} = a_x \cdot (-f_{Z_1} + f_{Z_2} + f_{Z_3} - f_{Z_4}) \\ M_Z = a_y \cdot (-f_{X_1} - f_{X_2} + f_{X_3} + f_{X_4}) + a_x \cdot (f_{Y_1} + f_{Y_2} - f_{Y_3} - f_{Y_4}) \end{cases} \quad (2.14)$$

Ku F_x , F_y dhe F_z janë komponentët 3D të forcës, f_{x_k} , f_{y_k} dhe f_{z_k} për $(k=1,...,4)$ janë komponentët 3D të katër sensorëve. Madhësitë M_x dhe M_y janë momentet në lidhje me planin paralel me planin x, y , kurse plani tjetër ($z=0$). Meqënëse vlera a_z njihet ($a_z = 7cm$), atëherë, koordinata e COP mund të llogariten nga ekuacioni:

$$\begin{cases} x_{COP} = \frac{F_x \cdot a_z - M_y}{F_z} \\ y_{COP} = \frac{F_y \cdot a_z + M_x}{F_z} \end{cases} \quad (2.15)$$

Pra, rezultati i prodhuar nga PF me 6 komponentë mund të llogaritet vetëm nga matja e forcës së aplikuar në secilin skaj të sensorëve, në sistemin e referimit x, y, z . Megjithatë, ky përafrim teorik bazohet në supozimin: PF konsiderohet si një trup i ngurtë, në realitet, kur ngarkohet, vetëm pjesa e sipërme e saj i nështrohet deformimit.

Teorikisht, forcat prerëse ndikojnë në gabimin e vektorit rezultant të PF, sepse ato shkaktojnë deformime që të çojnë në momente shtesë tek mbështetëset, megjithatë, kontributi i këtyre forcave mund të neglizhohet (Schmiedmayer dhe Kastner, 2000). Prandaj, për shkak të jo-lineariteteve në strukturat mekanike të PF dhe mbështetëseve, edhe tek shndërruesit gjithmonë janë prezente (Mita et al., 1993), përdorimi i mbështetëseve tek PF me 6 komponentë vetëm mund të reduktojë, por jo të eliminojë efektin jo-linear të shkaktuar nga deformimi në pjesën e sipërme të saj.

Duke u nisur nga pozicioni i qendrimit vertikal, qendra e gravitetit së trupit është vazhdimisht në lëvizje, si rrjedhim COP nën këmbë rregullohet në një mënyrë që qendra e masës të mbahet brenda bazës së mbështetjes (Figura 2.8.2). Kështu që një grafik i lëvizjes së COP, të quajtur një stabilogram, mund të përdoret për të vlerësuar balancën e qendrimit të një personi. Në këtë studim, do të krahasohen stabilogramet e vëzhguara gjatë qendrimit me sytë hapur dhe sytë mbyllur, për të vlerësuar efektin e vizionit në balancën e qendrimit.

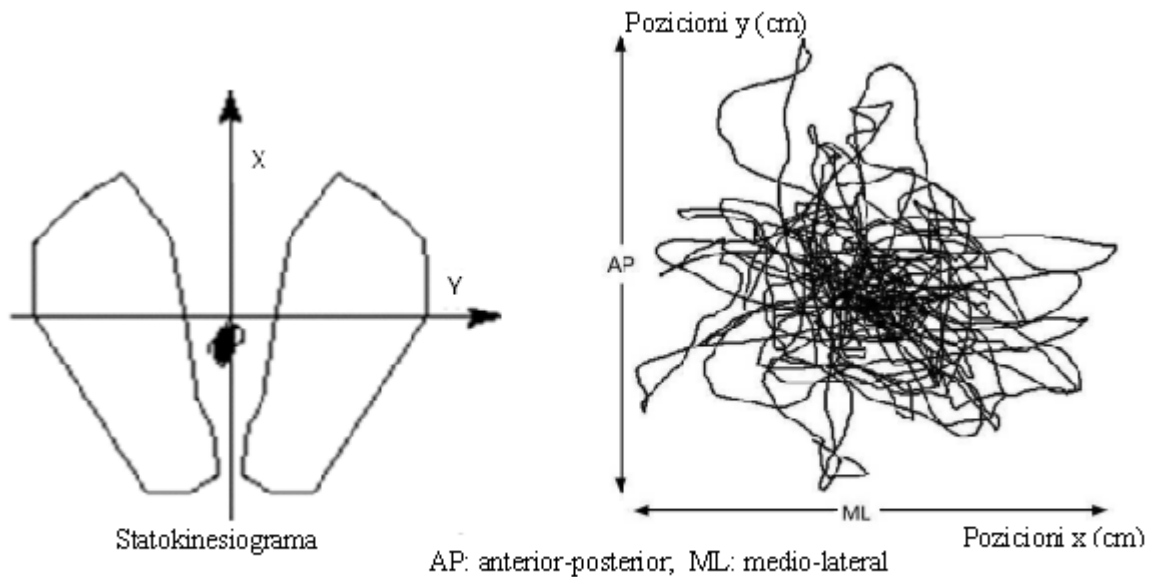


Figura 2.8.2 Stabiliograma e qendrës së presionit (COP).

2.9 Aplikimi PF në qendrat kërkimore dhe klinike

Një kërkesë primare e njeriut është aftësia lëvizore pa rrezikun e rrëzimit, prandaj edhe studimi i saj paraqet interes të veçantë. Kjo lidhet me mekanizmin sesi funksionon qënia njerëzore si edhe me ndjeshmërinë e tij. Mungesa e aftësisë lëvizore mund të shkaktojnë humbje të ekuilibrit, rrëzime dhe këto efekte reflektojnë një zvogëlim të cilësisë së jetës. Si pasojë, një gjendje e tillë mendore kushtëzon edhe aktivitetet e përditshme duke çuar në reduktimin e lëvizjeve.

Aftësia lëvizore vjen si rezultat i aktivitetit të sistemit nervor qendror (SNQ), që mbledh dhe përpunon informacionin që vjen nga mjedisi përreth (Peterka et al, 1990). Ky informacion vjen nga sensorët e shikimit, propioceptionit, aparatit vestibular dhe SNQ, i cili përpiqet të gjejë aktivizimin dhe koordinimin e mirë të muskujve për të kryer lëvizje të ndryshme. Problemet e sistemit muskulo-skeletal ose integrimin sensor, janë të lidhura drejtpërsëdrejti me aftësinë lëvizore. Prandaj, problemet që zvogëlojnë efektivitetin e sistemit të integritit sensor dhe të sistemit të koordinimit, sjellin si pasojë edhe reduktimin e aftësisë lëvizore. Studimet më të zakonshme të aftësisë motore janë analiza e ekuilibrit dhe ecjes. Studimi i ekuilibrit merret nëpërmjet matjeve të forcës së ushtruar nga toka gjatë testeve të balancës në platformën e forcës (Leonardo Mechanography, 2010). Nga matjet e Fkvp, mund të studiohen matjet objektive dhe mekanizmat e integritit sensor (Galeazzi et al, 2006,).

KAPITULLI III

MODELI I LËVIZJES NJERËZORE

3.1 Paraqitja e trupit të njeriut

Trupi i njeriut lëviz si rezultat i përdorimit të një sistemi kompleks të përbërë nga kockat, muskujt dhe ligamentet. Për të studiuar lëvizjen njerëzore, janë përdorur modelet e thjeshtuara të trupit të njeriut. Modelet e paraqitura duhet të jenë sa më të thjeshta, në mënyrë që të përdoren lehte dhe që rezultatet të interpretohen sa më thjeshtë. Modelet më të përgjithshme të njeriut përfaqësohen nga këto elementë:

- **Kockat me hallkat e ngurta** dhe masë të përqendruar në një pikë të saj
- **Artikulationet** që përfshijnë strukturat anatomike kockore dhe ligamentet
- **Forcat dhe momentet e tyre** që lidhen me veprimin e forcave muskulare në artikulacione

Baza e këtij modeli është bashkëveprimi midis trupit dhe tokës, ndërsa bashkëveprimet e tjera janë neglizhuar. Përzgjedhja e një modeli matematik është thelbësor për të analizuar lëvizjen njerëzore.

Në të gjitha studimet e mëparëshme, trupi është modeluar si një sistem i hallkave të ngurta të lidhura me njëra – tjetrën. Parimi i ngurtësisë, supozon trupat e ngurtë (rasti i idealizuar) dhe është i nevojshëm për analizën dinamike.

Modeli më i thjeshtë është **modeli një-segmentësh**, i quajtur “**lavjerrësi i anasjelltë**”. Sipas këtij modeli, trupi përfaqësohet nga shputa e këmbës, e cila supozohet absolutisht e ngurtë, e lidhur me tokën, artikulationi i kavaljes paraqitet si një artikulation boshtor, kurse i gjithë trupi paraqitet si një segment i drejtë, me masën trupore të përqendruar në COG, afërsisht në lartësinë e belit (anatomikisht, pika e artikulationit koksofemoral).

3.2 Një model i thjeshtë lëvizjes njerëzore

Lëkundja është një koncept i rëndësishëm në dinamikë që lidhet ngushtë me lëvizjen njerëzore. Lëkundja përkufizohet si lëvizja periodike rreth një pozicioni të ekuilibrit. Studimet tregojnë që lëkundjet klasifikohen në tre lloje të ndryshme: periodike, kuaziperiodike (pothuajse periodike) dhe kaotike (Nayfeh A, Balachandran B, 1995). Lëkundjet periodike dhe pothuajse periodike janë kombinim i lëvizjeve sinusoidale me frekuenca dhe amplituda të ndryshme. Secila lëvizje sinusoidale korrespondon me një *lëvizje harmonike të thjeshtë*. Një konditë që të ndodhë lëkundja është një *forcë kthyesë*, e cila mund të jetë ose lineare ose jo lineare.

3.2.1 Lëkundjet lineare

Lëkundjet e thjeshta harmonike janë quajtur gjithashtu lëkundjet lineare, sepse ato vijnë nga një forcë kthyesë lineare të dhënë nga Ligji i Hukut, i cili është një karakteristikë e përafëruar e materialeve të zgjatshme, ku forca F është proporcionale me madhësinë e zgjatjes x , ose në formë ekuacioni,

$$F = -kx \quad (3.1)$$

Forca është funksion *linear* i x dhe ky është shkaku pse ajo është quajtur një forcë kthyesë lineare.

Ekuacioni i lëvizjes për lëkundjen harmonike të thjeshtë mund të paraqitet me anë të ligjit të dytë të Njutonit për lëvizjen:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x \quad (3.2)$$

3.2.2 Lëkundjet Jolineare

Lëkundjet jolineare shkaktohen nga forcat kthyesë jolineare. *Forcat kthyesë jolineare* janë forcat që varen nga zhvendosja e sistemit nga gjendja e ekuilibrit përmes një funksioni jolinear. Shembulli më i zakonshëm i një lëkundje jolineare është lavjerrësi i thjeshtë fizik (Figura 3.2.2).

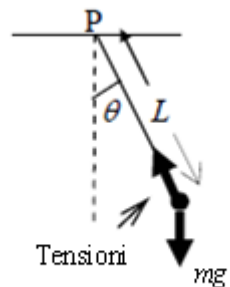


Figura 3.2.2 Paraqitja e lavjerrësit të thjeshtë.

Sikurse dihet, perioda e lëkundjeve të vogla të lavjerrësit matematik, është e barabartë me:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad (3.3)$$

Ku $l \rightarrow$ është gjatësia e lavjerrësit dhe $g \rightarrow$ nxitimi i rënies së lirë.

3.2.3 Lavjerrësi i dyfishtë

Në varësi të detyrës lëvizore që do të kryhet, zgjidhet modeli më i përshtatshëm që do të përdoret. Nëse një subjekt do të përkulë këmbët, atëherë modeli një-segmentësh është i papërshtatshëm kështu që mund të përdoret një model tjetër shumësegmentësh (Bendo et al, 2011).

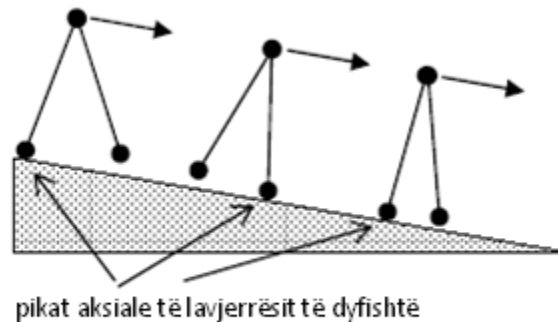


Figura 3.2.3 Paraqitja e lavjerrësit të dyfishtë.

Pra, paraqitja e konceptit të lëkundjeve lavjerrëse është e rëndësishme, pasi modeli ynë i thjeshtë i lëvizjes njerëzore është përbërë nga një çift lavjerrësi të dyfishtë.

Ecja pasive nuk përfshin ndonjë shtytje ose kontroll përveç gravitetit dhe pjesëve të pastra mekanike. Ecësi pasiv më i thjeshtë është aktualisht një lavjerrës i dyfishtë, pika e boshit të së cilit alternohet nga njëra “këmbë” tek tjetra (Figura 3.2.3).

Modeli më i thjeshtë i ecjes u krijua më vonë nga shtimi dhe modifikimi i strukturave. Në modelin e lavjerrësit të dyfishtë përfshihen gjunjët, të cilët sigurojnë hapësirën natyrale me tokën, pa nevojën e ndonjë pjese shtesë të sistemit.

Lavjerrësi i përmbysur përfaqëson trupin e njeriut, dhe subjekti aplikon forcën tek lavjerrësi i përmbysur përmes një lidhje të butë, një suste, e cila përfaqëson tenditin e Akilit. (Loram et al, 2006). Vëzhgimi i lëvizjeve gjatë lëkundjes së lavjerrësit të përmbysur, jep depërtim shtesë në proceset e balancës.

3.3 Dinamika direkte dhe e anasjelltë në lëvizjen njerëzore

Lëvizja njerëzore drejtohet nga ligjet e përgjithshme të fizikës, siç formulohet nga ligjet e Njutonit. Për të studiuar dinamikën e lëvizjes njerëzore, ekuacionet e lëvizjes mund të nxirret në përputhje me formulimin Njuton – Euler (Vaughan, Davis and O’Connor, 1992), metoda e Lagranzhit, ose metoda e Kanës (Yamaguchi and Zajac, 1990). Pavarësisht se cila metodë përdoret, rezultati është disa ekuacione diferenciale të cilat përfshijnë: **forcat lëvizëse**, (forcat dhe momentet), **të dhënat kinematike** (nxitimet dhe shpejtësitë) dhe **vetitë inerciale** (masa, qendra e masës dhe momenti i inercisë) së segmenteve trupore. Këto ekuacione mund të zgjidhen për kinematikat (përafrimet e dinamikës direkte) ose për forcat lëvizëse (përafrimi i dinamikës inverse). Përafrimet e të dyja dinamikave direkte dhe indirekte janë përdorur në studimin e lëvizjes

njerëzore, muskulo-skeletale për të studiuar aktivitetet e ndryshme të tilla si kërcimi së gjati, kërcimi së larti, etj.

Përafrimi i dinamikës së drejtë fillon nga njohuritë e shkaqeve të një ngjarje dhe synon të vlerësojë efektet e saj. Ky përafrim, i aplikuar tek lëvizja njerëzore, nënkupton që ngjarja është veprimi lëvizor dhe shkak është gjenerimi i lëvizjes, prandaj veprimi i muskujve dhe efektet janë lëvizja e trupit. Sipas këtij parimi, variablat hyrës të matur janë veprimi dhe vlerësimi i muskujve, kurse variablat rezultat janë lëvizja e trupit, kinematikat dhe bashkëveprimi me tokën. Bashkëveprimi me tokën, skicohet nga paraqitja e Fkvp dhe pika e aplikimit të forcës (COP). Përafrimi i dinamikës direkte, që tregohet skematikisht në Figurën 3.3.1, është përdorur nga kërkues të tillë si Hatze (1976), për të depërtuar në strategjitë e kontrollit të përdorura nga SNQ në kontrollin e lëvizjes.

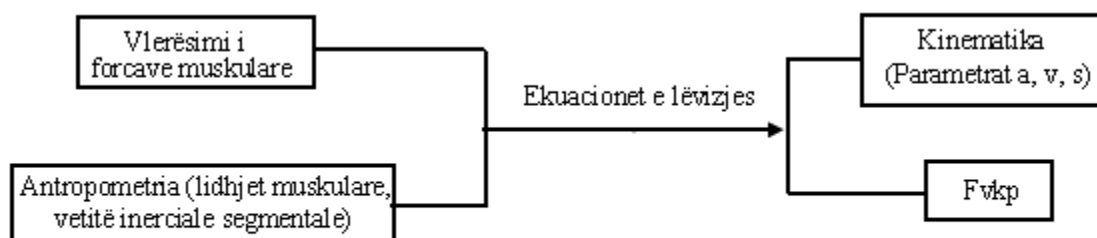


Figura 3.3.1 Diagrama e përafrimit të dinamikës direkte.

Përafrimi i dinamikës së anasjelltë, funksionon saktësisht në të kundërt të përafrimit të drejtë: variablat hyrës janë kinematikat e trupit, Fkvp & COP, dhe variabli rezultat është veprimi i muskulit. Ky parim është i aplikueshëm vetëm në praktikë, meqenëse veprimi i brendshëm muskular nuk mund të matet, ndërsa kinematikat e trupit mund të maten. Dinamika e anasjelltë përdor pikërisht të dhënat kinematike dhe kinetike të matura nga platforma e forcës. Përafrimi i dinamikës inverse (Figura 3.3.2) është përdorur zakonisht për të analizuar ecjen normale dhe atë patologjike. Kjo analizë është drejtuar në përmirësimin e kuptimit të mekanizmave të përfshirë në kontrollin motor të lëvizjes njerëzore që ndihmojnë në diagnostikimin e patologjive themelore të cilat rezultojnë në vëzhgimin e një modeli të ecjes jonormale.

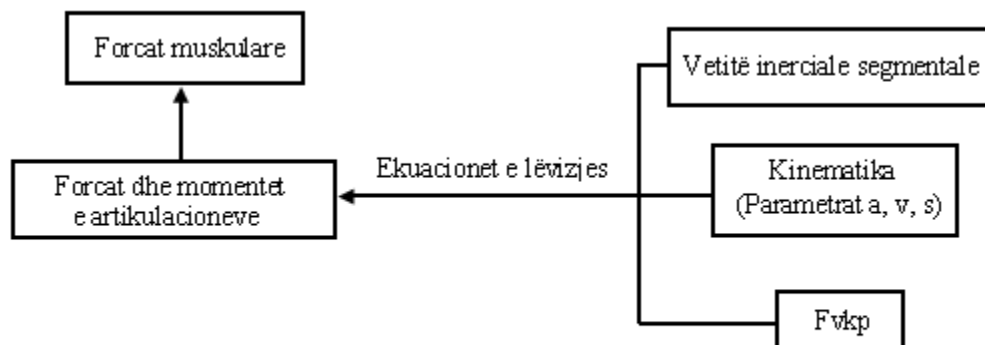


Figura 3.3.2 Diagrama e përafrimit të dinamikës së anasjelltë.

3.3.1 Përafrimet lart-poshtë dhe poshtë-lart

Në këto dy përafrime, çdo segment i trupit mendohet i veçuar nga segmentet e tjera dhe mjedisi i jashtëm; bashkëveprimi i segmenteve të marra parasysh me segmentet e afërta përshkruhet nga bashkëveprimi i forcave dhe momenteve; bashkëveprimi i këtyre segmenteve me mjedisin përreth përshkruhet nga konditat kufitare. Çdo përafrim fillon ose **me segmentet e sipërme** (kokë-trung-kokë), ose **me segmentet e poshtme** (këmba) dhe përdoren konditat kufitare për (forcat e jashtme) për të llogaritur kundërveprimet e brendshme fqinje.

Përafrimi lart-poshtë fillon nga konditat kufitare të segmentit të sipërm të trupit; ky segment nuk ka bashkëveprim me mjedisin, prandaj konditat kufitare të këtij segmenti (koka) janë të tilla që në të nuk ka forca dhe moment të aplikuar. Me përafimin lart-poshtë, segmenti dhe artikulationi të ndikuara kryesisht nga gabimi më i madh që janë respektivisht: shputa e këmbës dhe kavigja (artikulationi). Prandaj, ky përafrim shmanget nëse paraqet interes studimi i forcave të jashtme tek artikulationi i poshtëm

Përafrimi poshtë-lart fillon me konditat kufitare të segmentit të poshtëm të trupit, shputës së këmbës. Kondita kufitare e këmbës është Fkvp. Sipas këtij përafrimi, janë minimizuar gabimet tek këmba dhe kavigja, ndërsa gabimet në segmentin e sipërm janë më të mëdha, prandaj ky përafrim është më i përdoruri në literaturë, meqenëse fokusi i shumë studimeve është vlerësimi i kinetikave të segmenteve të poshtme.

3.4 Qendra e gravitetit (COG) dhe përcaktimi i saj

Qendra e gravitetit (COG) është një koncept i dobishëm për analizën e lëvizjes njerëzore, sepse ajo është pika imagjinare në të cilën mendohet të jetë përqendruar e gjithë masa ose pesha e trupit. COG përfaqëson një lëvizje reale, lëkundjen e lavjerrësit të përmbysur të trupit. COG e një subjekti është afërsisht në 55% të lartësisë trupore të subjektit (Bendo et al, 2014).

COG është një matje e zhvendosjes dhe është tërësisht e pavarur nga shpejtësia ose nxitimi i plotë i trupit dhe i segmenteve të tij. COG mbahet nëpërmjet integritetit dinamik të forcave të jashtme dhe të brendshme si dhe faktorët mjedisorë që përfshirë në të (Wang et al, 2013).

Studiuesit kanë tentuar të vlerësojnë ndryshimet e mëdha në proprioception nëpërmjet vlerësimit të lëkundjes posturale (David et al, 2000).

Platformat e forcës lejon që të kryhen llogaritjet direkte të pozicionit të COP, kurse llogaritja e pozicionit të COM gjatë pozicionit të qetësisë, kërkon aplikimin e metodave indirekte (Zatskiorsky et al, 1998).

COG kurrë nuk është tërësisht e qetë, por ndjen lëkundje të vogla rreth boshtit vertikal (Rogind et al, 2003). Lëvizja e COG është në sajë të kontraksioneve muskulare që tentojnë të mbajnë një pozicion vertikal dhe fizikisht shoqërohet me disa gradë të lëvizjes lëkundëse (Rogind et al, 2003). Lëkundjet e mëdha, shoqëruar me kontroll postural të dobët mund të vendosin COG

në rrezik të kapërcimit të kufijve të BM. Tek subjektët e shëndetshëm, lëkundjet normale të COG nuk do të shkaktojnë që një individ të bëhet i pabalancuar ose i paqendrueshëm.

Përcaktimi i COG bëhet në 3 mënyra:

- 1- E para është “metoda kinematike” në të cilën pozicionet e trupit vlerësohen në një çast të caktuar, dhe COG e trupit përcaktohet nëpërmjet përdorimit të këtyre pozicioneve dhe vëzhgimit të parametrave inercialë të trupit, të tilla si pozicioni i COG në secilin segment dhe masën e tij respektive.
- 2- Metoda e dytë, është vlerësimi i komponentes horizontale të COG nëpërmjet integritit të dyfishtë të forcës horizontale pjesëtuar me masën (nxitimi horizontal). Problemi kryesor i kësaj metode është gjetja e pozicionit fillestar dhe shpejtësisë së trupit pas integritit të dyfishtë.
- 3- Një metodë e tretë e mundshme për të vlerësuar COG nga COP është metoda e filtrimit, bazuar në frekuencat e filtrave me kalim të ulët (me frekuenca 0.5 Hz), duke e menduar trupin si një lavjerrës të përmbysur.

Nga të tre këto metoda, më e thjeshta dhe më e shpejta është metoda e tretë, që varet nga COP e trupit dhe një vlerësimi shpejtë i momentit të inercisë së trupit (Duarte et al, 2010).

3.5 Qendra e presionit (COP) dhe analiza e lëvizjes së saj

Në biomekanikë, qendra e presionit (COP) është termi i dhënë ndaj pikës së aplikimit të vektorit të forcës së kundërveprimit F_{kvp} . Ky vektor përfaqëson shumën e të gjitha forcave që veprojnë midis një objekti fizik dhe sipërfaqjes së tij mbështetëse. Pra, COP është thjesht pika e lokalizimit të vektorit të F_{kvp} , e cila matet lehtësisht nga matjet në platformën e forcës (Bendo et al, 2014).

Të gjitha forcat që veprojnë midis këmbës dhe tokës (Fig.3.5.1) mund të shumëohen për të nxjerrë një vektor të vetëm të F_{kvp} dhe një vektor të momentit të lirë të forcës (M_z). Pika e aplikimit të F_{kvp} në platformë është (COP). Të gjitha forcat e vogla të kundërveprimit ushtrohen bashkërisht në sipërfaqjen e platformës në COP.

Sot, ekzistojnë shumë përafrime të ndryshme për vlerësimin e performancës së balancës (Chaudhry et al, 2011), prandaj vlerësimi i COP është një metodë e përdorur shpesh për matjen e lëkundjes posturale dhe çdo mekanizmi patologjik shoqëruar. Në terma të thjeshtë, COP është pika në të cilën shpërndahet presioni i trupit mbi sipërfaqjen e mbështetjes së këmbës. COP lidhet me pikën e aplikimit të forcave vertikale pasuese që veprojnë në sipërfaqjen e mbështetjes dhe përfaqëson pozicionin e vektorit rezultant të F_{kvp} që përshtat lëkundjen e trupit (Newell et al, 1997).

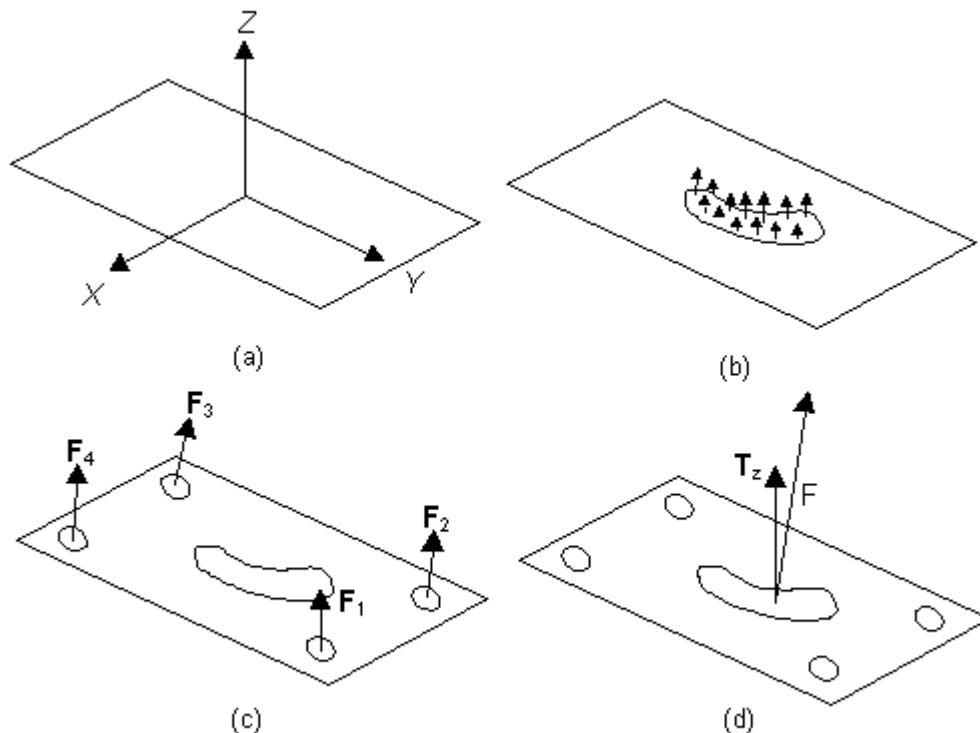


Figura 3.5.1. Forcat & momenti i tyre në platformën e forcës.

Shpeshherë, COM përmendet si COG, është një pikë ekuivalente e masës totale të trupit në sistemin referencë të përgjithshëm (Winter DA, 1995), dhe përgjithësisht është pranuar të shtrihet rreth nivelit vertebral S2 në një pozicion të qëndrimit vertikalisht drejt (Gard et al, 2004). Pozicioni i COP ndryshon nga pozicioni i COM (Figura 3.5.2), pasi ky i dyti tregon një pozicion të përgjithshëm të trupit ku COP përfshin komponentët dinamikë në sajë të nxitimit të lëkundjes së trupit (Duarte et al, 2002).

Matja direkte e COG është e vështirë, prandaj është e zakonshme të maten lëvizjet e COP (Hasan/a et al, 1996). COP është një pasqyrim i përpjekjeve të nevojshme për të mbajtur COG mbi bazën e mbështetjes (BM), si e tillë ajo merr në konsideratë orientimin e segmenteve trupore dhe lëvizjen (Agostini et al, 2004). Megjithatë COP nuk është një matje direkte e lëkundjes, njihet fakti që ajo është korreluar tepër me COG në pozicionin e prehjes (Du Pasquier et al, 2003).

Prandaj, COP është një matje indirekte e lëkundjes dhe është përdorur për të përcaktuar lëvizshmërinë posturale. Lëvizjet e mëdha të COP janë shoqëruar me zvogëlimin e kontrollit postural, një tregues i paqendrueshmërisë posturale dhe balancës së dobët (Palmieri et al, 2002).

Analiza e COP është e zakonshme në studimet e kontrollit postural të njeriut dhe ecjes.

COP nuk është një matje e rezultatit statik prandaj, analiza e COP merr parasysh natyrën dinamike të sinjalit. Në literaturën shkencore, janë propozuar metoda të ndryshme për analizën e serive kohore të COP.

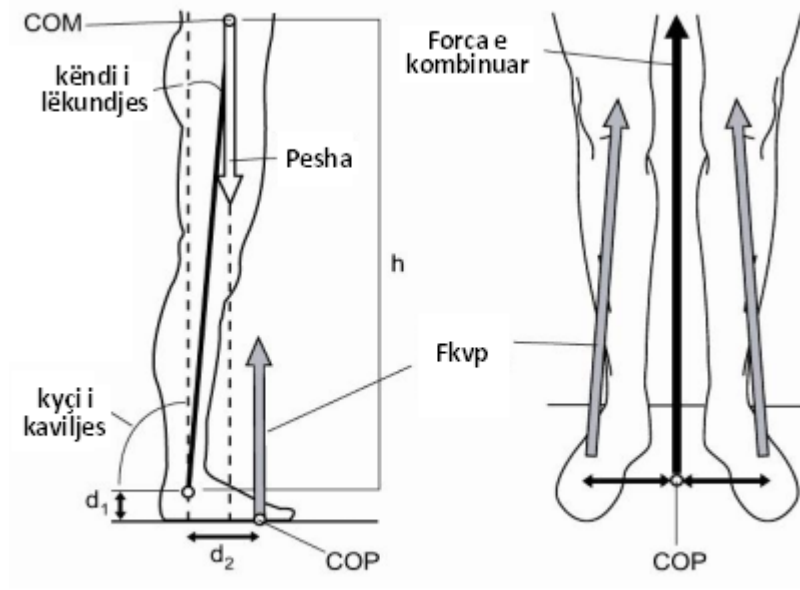


Figura 3.5.2. Pozicioni i COM & COP tek trupi i njeriut.

3.5.1 Analiza e lëvizjes së COP

Një analizë e lëvizjes së COP jep të detajuara matjet sasiore të stabilitetit postural të një subjekti, që quhen treguesit e balancës (Browne J, 2000), që janë si më poshtë:

1. Distanca mesatare e COP nga pozicioni mesatar (Kilburn et al, 1994)
2. Trajektorja e plotë e COP [mm] (Ferne et al, 1978)
3. Shpejtësia mesatare e çastit të COP [mm/s] (Ferne et al, 1978)
4. Frekuenca mesatare e zhvendosjes së COP [Hz], (Lucy et al. 1985)
5. Rrënja katrore e shpejtësisë së lëkundjes së trupit [mm/s] (Unimonen et al, 1994)
6. Sipërfaqja e lëkundjes, e cila është shtrirja e sipërfaqjes së plotë të përshkruar nga COP gjatë një kohe të dhënë. Është gjetur që është e dobishme në kuantifikimin e shtrirjes së ndikimit vizual në stabilitetin postural [mm²] (Hassan/b et al, 1996)
7. Amplitudat e lëkundjes sipas drejtimit anterior-posterior A/P (para-mbrapa) dhe medio-lateral M/L (majtas-djathtas), llogaritur nga marrja e boshteve kryesore të elipsit, vlerësuar nga mesataret e analizës së komponenteve kryesore, e cila përmban 90% të pikave të dhëna)

Lëkundja posturale si një zhvendosje spontane e COP gjatë pozicionit të prehjes është studiuar në studimet bazë dhe të aplikuar të kontrollit postural (Latash et al, 2003). Rritja e lëkundjes posturale mund të shkaktojë humbje të ekuilibrit tek njerëzit e shëndetshëm në kondita të paqendrueshme (ose të vështirësuar) (Duarte et al, 2002). Variablat stabilimetrikë të nxjerrë nga fluktuacionet e COP (fig. 3.5.3), të tilla si gjatësia (ose shpejtësia mesatare), sipërfaqja e lëkundjes

dhe ndryshueshmëria, shpesh janë përdorur si tregues global për të vlerësuar kontrollin postural. (Tallon et al, 2012)

Në analizën e posturës, duhet të merren në konsideratë dy fenomene që luajnë rol në pozicionin e qendrimit:

- 1- **Komponentja mekanike** që lidhet me ngurtësinë, e cila pasqyron lëkundjet e COM dhe lidhet me pjesën e frekuencës së ulët të spektrit, dhe
- 2- **Komponentja neuromotore**, e cila është paraprake në drejtim të lëkundjeve të COM dhe është përgjegjëse për pjesën e frekuencës së lartë të spektrit të COP. Nga pikëpamja kibernetike, të dyja komponentet mund të konsiderohen në paralele, sepse korrespondojnë me lëvizjen rrotulluese të kaviļjes dhe efektet stabilizuese të saj.

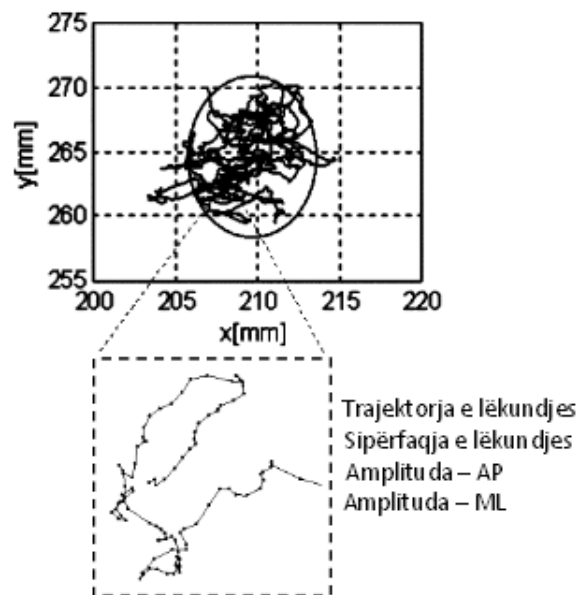


Figura 3.5.3. Parametrat e marrë gjatë lëkundjes së COP.

3.6 Një formë e modelimit biomekanik në kompjuter

Studimi i pozicionit të qendrimit të trupit është i dobishëm për kuptimin e teknikave të ndryshme të parametrizimit, bazuar në të dhënat posturografike (Baratto et al, 2002), (shih § 3.9).

Nga të dhënat e marra nga platforma e forcës, studiohet trajektorja e COP në 2D: drejtimi A/P kundrejt atij M/L. Shumë studiues mendojnë që në praktikë, pozicioni COP përputhet me projeksionin e COM në sipërfaqjen mbështetëse. Në fakt, ndryshimi COM-COP është i vogël në madhësi absolute, por është e rëndësishme të kuptohet që diferenca të tilla nuk janë të gjitha të neglizhueshme nga pikëpamja funksionale, përkundrazi ato mund të japin një depërtim të dobishëm rreth proceseve që shtrihen nën kontrollin motor (Winter et al. 1998).

Figura 3.6.1 jep një shembull të sinjaleve COP, COM në funksion të kohës dhe frekuencës. Nga pikëpamja fenomenologjike, mund të vëzhgohet që megjithëse të dyja kurbat kanë në tërësi një formë të ngjashme, ato përmbajnë një frekuencë dallueshëm të ndryshme në pjesën më të lartë të spektri, përtej 1Hz.

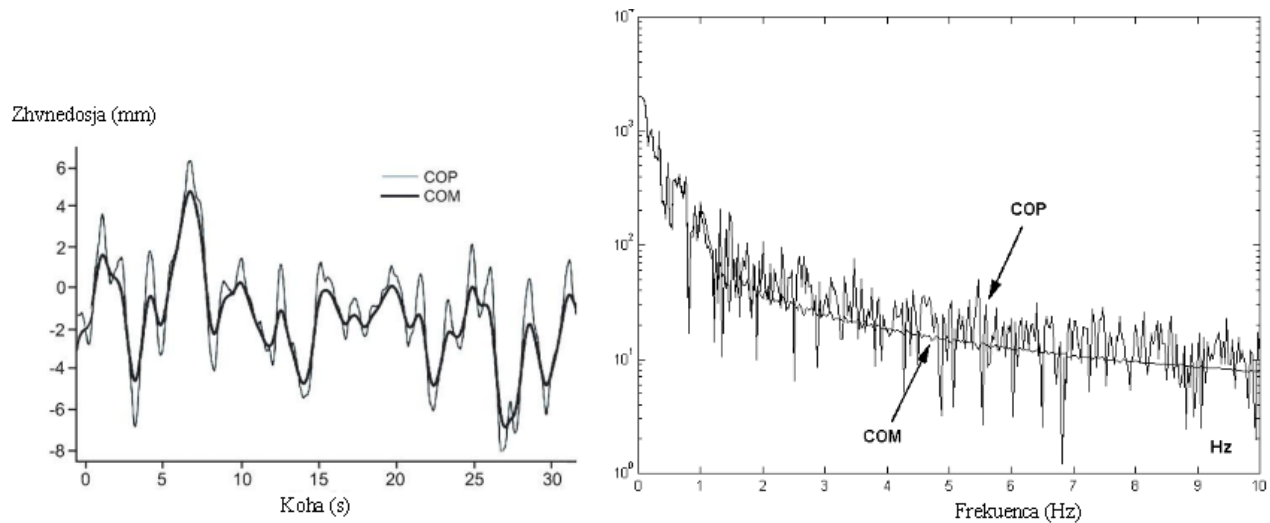


Figura 3.6.1 Çifë tipik i kurbave që COM dhe COP tek një subjekt normal.

Figura 3.6.2 ilustron lidhjet e pozicionimit të distancave të COM dhe të COP. Për sa kohë që pozicioni i COP është përpara COM, një përgjigje e mënjanimit do të rifitojë ekuilibrin (A). Në anën tjetër, nëse pozicioni i COM kapërcen atë të COP, atëherë një hap përgjigje është i nevojshëm për të rifituar balancën ose një rrëzim të mundshëm (B).

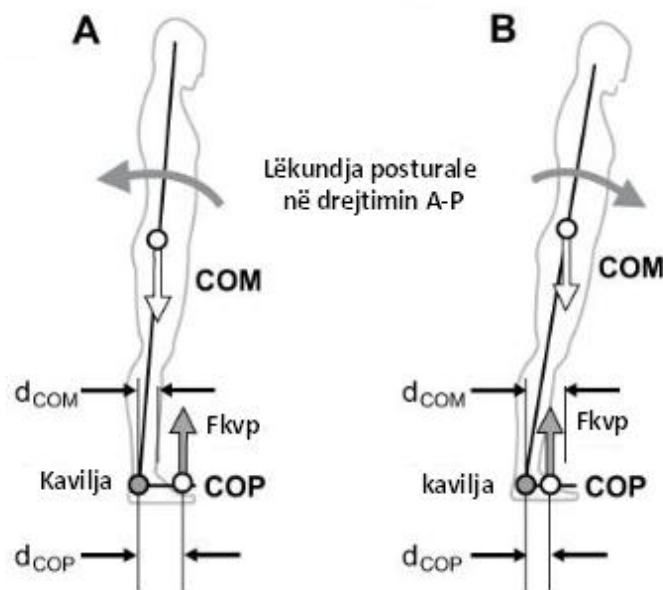


Figura 3.6.2 Bashkëveprimi midis zhvendosjeve të COM dhe COP korresponduese.

Por, ndryshimi kritik është që sinjalet të tilla përfaqësojnë dy variabla mjaft të ndryshëm:

- Sinjali COM përfaqëson një **lëvizje reale** (lëkundjen e trupi si lavjerrës)
- Sinjali COP nuk përfaqëson një lëvizje, por një **forcë**. Ky ndryshim shihet qartë në figurën 3.6.3.

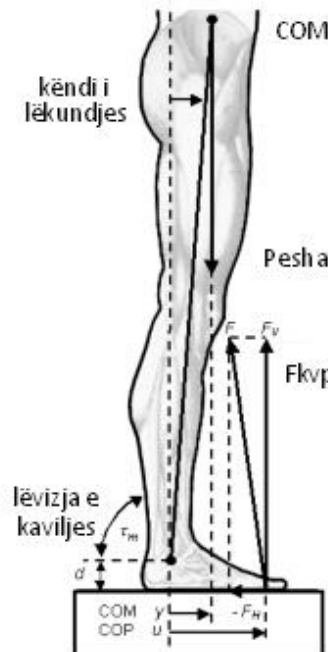


Figura 3.6.3 Modeli Biomekanik i trupit të njeriut.

Ndryshueshmëria gjatë lëvizjes është thjesht një proces që shpreh “zhurmën” në sistemin e kontrollit të posturës. Prandaj, parametrat kryesorë kanë një natyrë integrale dhe qëllimi i tyre është madhësia e “zhurmës”.

3.7 Sistemet e optimizimit të COP

Fillimisht, autorët që aplikuan një përafrim matematik të optimizimit të COP ishin Bobbert and Schamhardt (1990). Sipas këtij përafrimi, formulat e optimizimit ishin funksione polinomiale dhe parametrike (algoritmi i korigjimit), llogaritur nga sinjalet e marra nga pajisja. Parametrat e funksionit u llogaritën për të arritur përshtatjen më të mirë të sinjaleve hyrëse dhe dalëse. Përafrimi polinomial u përdor gjithashtu edhe nga (Bing et al. 1996), i cili përdori një polinom kubik për të kompensuar gabimet e matura në sinjalin e COP.

Më pas, algoritmi i korrigjimit u analizua më tej nga (Mita et al., 1993), Sommer et al., 1997 dhe Schmiedmayer and Kastrner 2000; në të cilin u rrit saktësia e COP. Minimizimi i COP me anën e një transformimi linear, i interpretueshëm matematikisht si një izometri gjeometrike e boshtit x dhe y , u analizua nga (Morasso et al., 2004). Sipas këtij modeli, sinjali i COP përshkruan një elipsoid, vetitë gjeometrike të elipsit do të jenë izotropike, prandaj do të plotësohet uniformiteti polar. Nga matrica kovariante, llogaritur nëpërmjet elipseve teorike dhe të matura, mund të llogariten vlerat vetjake që përshkruajnë transformimin nga njëri elips tek tjetri. Nga ky veprim

matematik, elipsoidi i matur rezulton i transformuar në teorik dhe në këtë mënyrë kompensohet anizotropia në rezultatet e matjeve të COP (figura 3.7).

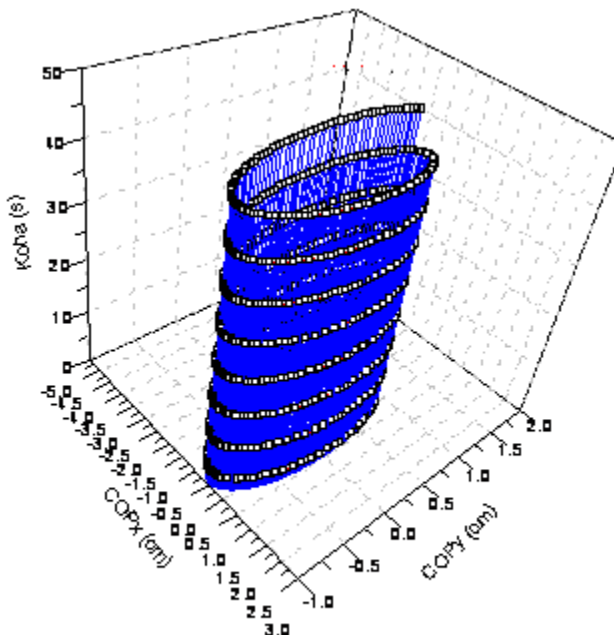


Figura 3.7 Trajektorja eliptike e COP gjatë testit të balancës.

3.8 Ekuilibri

“Ekuilibri” është përshkruar si aftësia për të mbajtur pozicionin e trupit mbi bazën e tij të mbështetjes (Berg et al. 1989, Spirduso 1995). Balanca, ose “një gjendje e ekuilibrit” (Becker et al. 1986), ndahet në ekuilibrin statik dhe ekuilibrin dinamik, varet nëse baza është e qendrueshme ose e lëvizshme (Spirduso 1995). Meqënëse trupi i njeriut nuk është kurrë absolutisht i fiksuar, për të stabilizuar trupin është i nevojshëm një sistem kontrolli.

Në biomekanikë, ekuilibri është aftësia për të mbajtur vijën e gravitetit (vija vertikale nga COM) të një trupi brenda bazës së mbështetjes me lëkundje posturale minimale (Benda et al, 1994). Lëkundja është lëvizja horizontale e COG, madje edhe kur një subjekt është në pozicionin e prehjes. Një madhësi e caktuar lëkundje është thelbësore dhe e pashmangshme në sajë të perturbimeve të vogla branda trupit (p.sh; frymëmarrja, lëvizja, ose zhvendosja e peshës trupore nga njëra këmbë tek tjetra ose nga thembra tek maja e këmbës). Një rritje në lëkundje nuk është domosdoshmërisht një tregues i mosfunksionimit të balances, aq sa është një tregues i zvogëlimit të kontrollit sensor-motor (Gribble & Hertec, 2004).

Ekuilibri, shpesh matet nga përdorimi i platformës së forcës dhe lëvizja e COP në drejtimin M/L si edhe në drejtimin A/P. (Anders H. 2010; Bendo et al, 2014).

Nga një pikëpamje biomekanike, zhvendosjet e COP përfaqësojnë një pikëshënues të shpenzimit energjistik për të ruajtur ekuilibrin. Për të përcaktuar nëse një person është i ekuilibruar,

COG mund të jetë projektuar direkt në drejtimin poshtë, duke përdorur një vijë imagjinare, të quajtur vija e gravitetit, figura 3.8.

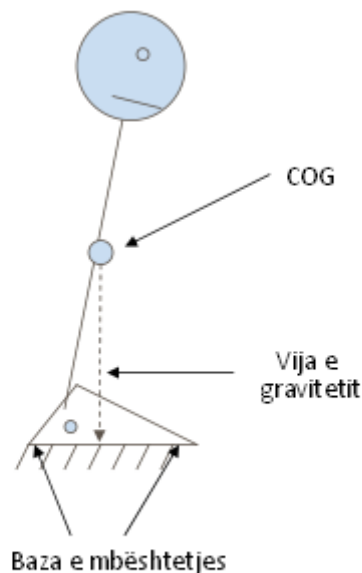


Figura 3.8 Paraqitja e pozicionit të ekuilibrit.

Ekilibri është mbajtur nga lëvizjet e kaviles, gjurit dhe koksofemoralit dhe mund të ndahet kur qendra e ekuilibrit ndihet në rregull ose kur lëvizjet korrigjuese nuk janë ekzekutuar në një mënyrë të butë koordinimi (Bernier et al, 1998). Për të mbajtur ekuilibrin, një trup është në një gjendje konstante të lëvizjes automatike (Nashner LM. 1976) duke u përpjekur që të mbajë COG brenda bazës së mbështetjes.

Ekilibri është rezultat i bashkëveprimeve midis shumë sistemeve fiziologjike dhe funksionale (Su FC, et al, 2000; Shummway-Cook et al, 1986).

Ekilibri kërkon dy procese të përgjithshme dhe të integruara:

- 1) ndjeshmërinë vetjake të COG** në lidhje me gravitetin dhe BM, dhe
- 2) ekzekutimin e lëvizjeve të koordinuara** për të korrigjuar çdo devijim të COG.

Mbajtja e balancës posturale përfshin koordinimin kompleks dhe integrimin e shumë sensorëve të lëvizjes dhe komponentëve biomekanikë. Platforma e forcës (Leonardo Mechanography) siguron vlerësim objektiv të vlefshëm të kontrollit neuromuskulare dhe të dhënave somatosensore të rëndësishme për ekuilibrin (Bendo et al, 2014).

3.8.1 Relacioni COG & COP me ekuilibrin

COP & COG të dy së bashku janë lidhur me ekuilibrin, nga fakti që ato varen nga pozicioni i trupit në drejtim të sipërfaqjes mbështetëse. COG i nënshtrohet ndryshimeve bazuar në posturën e

trupit. COP është lokalizimi në sipërfaqjen mbështetëse, ku vektori i forcës vertikale rezultante do të veprojë, nëse ai mund të jetë konsideruar të ketë një pikë të vetme të aplikimit (Benda et al, 1994).

Një zhvendosje e COP është një matje indirekte e lëkundjes posturale dhe kështu një matje e aftësisë së një subjekti për të mbajtur ekuilibrin. Të gjithë njerëzit do të lëkunden në drejtimin A/P (para-mbrapa) dhe M/L (majtas-djathtas), madje edhe kur ata ndodhen në pozicionin e qetësisë (prehjes). Kjo vjen si rezultat i kontraktimeve të vogla të muskujve në trupin e njeriut në një pozicion vertikal. Një rritje e vogël në lëkundje, nuk është domosdoshmërisht një tregues i balancës së dobët aq shumë sa është një tregues i zvogëlimit të kontrollit muskular megjithëse është vënë re që lëkundja posturale është një pararendëse ndaj një rrëzimi (Refine et al. 1982).

3.8.2 Komponentët e ekuilibrit

Ekuilibri si një proces kompleks, integron së bashku komponentët sensorë, motorë dhe biomekanikë. Balanca posturale përfshin receptorët sensorë të veçantë, që sigurojnë informacionin në lidhje me konditat e ndryshme mjedisore dhe fiziologjike, që mund të ndikojnë në aftësinë e një subjekti për të mbajtur ekuilibrin (Guskiewicz et al, 2001). Ato janë paraqitur në figurën e mëposhtme (Figura 3.8.2).



Figura 3.8.2. Komponentët e ekuilibrit.

Komponentët sensorë të ekuilibrit mund të ndahen në tre lloje sensesh, duke përfshirë sensorët: vizualë, vestibular dhe somatosensor, të cilët punojnë së bashku për të ndierë pozicionin e COG në lidhje me gravitetin dhe BM.

3.8.3 Stërvitja e ekuilibrit

Mqse balanca është një faktor kyç i rigjenerimit dhe kërkohet në shumë aktivitete të përditshme, shpesh paraqitet në programet e trajtimeve në fizioterapi, lidhur me përdorimet në gjeriartri¹, pacientët me kondita neurologjike si dhe të tjerët tek cilët është e dobishme. Stërvitja e balancës përdoret në fusha të ndryshme klinike si dhe të aktivitetit fizik të përditshme (Lubetzki et

¹ Gjeriartria është shkenca që studion kujdesin dhe problemet shëndetësore tek moshat e treta.

al, 2010; Hammer et al, 2008). Metodat e përdorura zakonisht dhe që kanë provuar të jenë efektive për këtë popullatë përfshijnë: balancën ulur ose në pozicionin e qendrimit me progresione të ndryshme që përfshijnë zgjatjen (ose shtrirjen e plotë), variacionet në bazën e mbështetjes (fig. 3.8.3), stërvitjen e ecjes me shpejtësi të ndryshme, ushtrimet e ngjitjes së shkallëve, etj (Lubetzki et al, 2010). Lloji i stërvitjes duhet të përcaktohet nga një fizioterapist dhe do të varet nga natyra dhe shkalla e dëmtimit, faza e rikuperimit, aftësitë e pacientit si dhe dëmtimet pas goditjeve.



Figura 3.8.3 Subjekti që stërvitet për mbajtjen e ekuilibrit.

Popullata të tilla si të moshuarit, fëmijët me çrregullime neuro-muskulare si dhe ata me mangësi (çrregullime) lëvizore të tilla si: paqendrueshmëria kronike e kavigjës, janë studiuar dhe stërvitja e ekuilibrit ka rezultuar në përmirësimet e lëkundjes posturale dhe përmirësimin e “fazës së qendrimit mbi njërin këmbë” në këto grupe (Granacher et al, 2010). Efektet e stërvitjes së ekuilibrit maten nga mjete të ndryshme, por rezultatet tipike sasiore janë: qendra e presionit (COP), lëkundja posturale dhe balanca statike/dinamike, të cilat maten nga aftësia e subjektit për të mbajtur një pozicion të vendosjes së trupit në kushte të vështirësuara të paqendrueshmërisë (Granacher et al, 2010; Zech et al, 2010).

3.8.4 Vlerësimi funksional i ekuilibrit

Testet funksionale të ekuilibrit fokusohen në mbajtjen e balancës statike dhe dinamike, nëse ajo përfshin një lloj të perturbimit/ndryshimit të COG ose gjatë fazës së pozicionit të qetësisë (Sullivan et al, 2007). Testet e standartizuara të ekuilibrit përdoren nga profesionistët për të vlerësuar kontrollin postural të një subjekti. Një nga testet funksionale të balancës që është përdorur në këtë studim është:

Testi Romberg: përdoret për të përcaktuar kontributin proprioceptiv në balancën e qendrimit vertikalisht drejt. Subjektet qendrojnë në pozicionin e qetësisë, në konditat me sytë hapur ose sytë mbyllur. Testi kryhet mbi njërin ose të dyja këmbët. Rritja e shkallës së vështirësisë gjatë qendrimit me një këmbë, zvogëlon bazën e mbështetjes, duke ndikuar kështu edhe në treguesin e ekuilibrit dhe indeksin e lëkundjes së subjektit.

- **Vlerësimi sasior (i kompjuterizuar).** Në sajë të avancimit teknologjik, një trend gjithnjë e më shumë në vlerësimin e balancës është bërë monitorimi i lëvizjes së qendrës së presionit (COP), vektorit të kundërveprimit nga toka të COG, gjatësisë së trajektores së saj për një kohëzgjatje të caktuar (Hof et al, 2005).

3.8.5 Faktorët që ndikojnë tek ekuilibri

Kompleksitet i balancës lejon për përzierjen e variablave në efektin e aftësisë së një subjekti për të qendruar në pozicionin e qendrimit vertikal.

- **Lodhja**, shkakton mosfiksionim të SNQ, dhe mund të ndikojë direkt në pamundësinë e pozicionit të qendrimit vertikal. Testimi i balancës është bërë një matje standarte që ndihmon në diagnostikimin e traumave si në aspektin sportiv, ashtu edhe në atë klinik.

- **Mosha, gjinia dhe gjatësia trupore** tregohet që ndikojnë në aftësinë e një subjekti për tu ekuilibruar dhe në vlerësimin e balancës së tij. Testet kanë treguar që të rriturit, kryesisht moshat e treta, demonstrojnë arritje funksionale më të vogël dhe gjatësi më të madhe të trajektores së lëkundjes trupore (Hageman et al, 1995). Megjithatë, gjatësia ndikon në lëkundjen e trupit, në faktin që ndërsa gjatësia trupore rritet, zakonisht arritja funksionale zvogëlohet. Megjithatë, ky test është vetëm një matje e lëkundjes A/P dhe është përdorur për të krijuar një mjet të vlerësimit të balancës klinike të përsëritshme dhe të besueshme (Duncan et al, 1990).

- **Kontrolli i vullnetshëm i ekuilibrit**. Megjithëse ekuilibri kryesisht është një proces automatik, kontrolli i vullnetshëm është i zakonshëm. Përgjithësisht, kontrolli aktiv zë vend kur një subjekt është në një situatë ku rrezikohet balanca. Kjo mund të ketë një efekt kundër-intuitiv të rritjes së lëkundjes posturale gjatë aktiviteteve të përditshme. Ndërsa, përqendrimi në një detyrë të jashtme, “ndihmon përdorimin e shumë proceseve të kontrollit automatik” (McNevin et al, 2002).

3.9 Posturografia

Posturografia përfshin matjen e lëkundjes posturale. Postura mund të kuptohet si një konfigurim i artikulacioneve të trupit, pra një vendosje këndesh që shprehin gadishmërinë relative midis segmenteve të trupit (Duarte et al, 2010, Zatskiosky et al, 1998).

Posturografia është termi i përgjithshëm që përfshin të gjitha teknikat e përdorura për të kuantifikuar kontrollin postural në një pozicion të qendrimit vertikal, ose në kondita statike, ose në kondita dinamike, me anën e një platforme force. Termi posturografi lidhet me karakterizimin e lëkundjes posturale të COP gjatë pozicionit të prehjes mbi një sipërfaqje të fiksuar. Në pozicionin e prehjes, COP është vlerësuar si e pajtueshme me COG në rreth 97%, kjo pajtueshmëri zvogëlohet në kondita dinamike. Variacionet në pozicionet e çastit të COP gjatë një testi (10 sekonda në rastin tonë) janë përdorur për të llogaritur matjet që lidhen me kohën, duke përfshirë shpejtësinë e COP në boshtet AP ose ML (mm/s), shumën e zhvendosjeve (trajektoren) e COP (mm), 90 % të sipërfaqjes së elipsit të COP (mm²).

Grafiku i posturografisë është një grafik 2D i zhvendosjes A/P dhe M/L të COP . Trajektorja e COP pasqyron natyrën dinamike të kontrollit postural, e cila ndihmon për të kuptuar kompleksitetin e sistemit të kontrollit postural dhe proceseve përbërëse të tij. (Shabana et al, 2012).

3.9.1 Kontrolli Postural

Kontrolli postural lidhet me mbajtjen e ekuilibrit dhe orientimit në fushën gravitacionale nga rregullimet e vazhdueshme të COP brenda bazës së mbështetjes, e cila është thelbësore për performancën e aktiviteteve të përditshme të tilla si ecja, etj (Shabana et al, 2012).

Sistemi kontroll merr informacion nga sistemet e ndryshme aferente² dhe integron këtë informacion me SNQ për të përshtatur posturën dhe kontraksionet që lidhen me muskujt. (Shabana et al, 2012).

Kontrolli postural përfshin një sistem dinamik të aktivitetit neuromuskular, bashkëveprimet bioemkanike dhe ciklet e reagimit sensor që përdoren në sinkronizim për të manipuluar orientimin e segmenteve të ndryshme të trupit dhe gjenerojnë bashkëveprimin vetjak me mjedisin (Wang et al, 2013).

Pozicioni i qëndrimit të një subjekti sigurohet nga një mekanizëm përshtatje ose rregullimi fiziologjik (Takada et al, 2001).

Kontrolli i balancës është një aspekt kyç i lëvizshmërisë përtej jetëgjatësisë njerëzore nga fëmijët e vegjël që mësojnë të qëndrojnë dhe të ecin deri tek të rrituri në moshë të madhe.

Kontrolli postural përbëhet nga vendosmëria posturale shoqëruar me aftësinë për të mbajtur balancën gjatë pozicionit të prehjes dhe stabiliteti postural që është shoqëruar me përgjigjen ndaj një stimuli të jashtëm të aplikuar dhe lëvizjeve posturale të vullnetshme (Prieto et al, 1996).

3.9.2 Sistemet e kontrollit postural

Sistemi kontroll merr informacion nga sistemet e ndryshme aferente dhe integron këtë informacion me SNQ për të përshtatur posturën dhe kontraksionet që lidhen me muskujt (Shabana et al, 2012). Sistemi i kontrollit postural përdor informacionin nga sistemet vizuale, vestibulare dhe somatosensore (Diener & Dichgans, 1988; Tallon et al, 2012).

Kontrolli i posturës detyron mekanizmat që përfshihen në aktivitetin e koordinuar të tre senseve të balancës: sistemet visual, vestibular dhe somatosensor (Gyton AC, 1981).

Tre senset e balancës punojnë në kombinim dhe të gjitha janë kritike në ekzekutimin e korrektiveve postural të koordinuara. Dëmtimi i një komponenti është kompensuar nga dy të tjetrët. Shpesh, një nga sistemet siguron informacion të gabuar ose konflikt sensor. Në këtë rast, është kritike që dy sesnet e tjera të sigurojnë informacion të saktë, kështu që organizimi sensor do të zëjë vendin e tij. Organizimi sensor është një proces nga i cili të tre senset marrin të dhëna dhe bëhet një përcaktim nëse ndonjë nga të dhënat është e çorientuar (Bernier et al, 1998).

a) Sistemi vestibular

Sistemi vestibular luan vetëm një rol të vogël në mbajtjen e ekuilibrit kur funksionojnë në rregull sistemet vizuale dhe somatosensore (Nashner & Peters 1990). Roli kryesor i sistemi vestibular

² Sistemet aferente janë sistemet hyrëse në organizmin e njeriut.

është të sinjalizojë sensacionin e përsheptimit të kokës në lidhje me trupin dhe ndaj mjedisit. Ai lejon kontroll të pavarur të pozicioneve të kokës dhe të syve.

b) Vizioni

Vizioni është një sens i rëndësishëm për kontrollin e ekuilibrit. Sistemi visual i pajis njerëzit me një informacion të mjedisit përreth të shfaqura si rezultat i reflektimit të dritës nga objektet. Kur konflikti somatosensor është prezent, balanca zvogëlohet dukshëm me sytë mbyllur krahasuar me konditat me sytë e hapur. Në një sipërfaqje të qendrueshme, mbyllja e syve mund të shkaktojë vetëm rritje të vogla të lëkundjes posturale tek subjektet normal. Megjithatë, nqse të dhënat somatosensore dëmtohen, mbyllja e syve do të rrisë ndjeshëm lëkundjen posturale (Diener et al, 1984).

c) Sistemi Somatosensor

Krahas sistemit visual, sistemi somatosensor është gjithashtu i rëndësishëm në mbajtjen e posturës. Ky sistem është i aftë të përdorë receptorët e shumtë për të siguruar informacionin rreth pozicionit të trupit në hapësirë. Këta receptorë sigurojnë informacionin rreth presionit tek këmbë. Receptorët somatosensorë si dhe receptorët sensorialë të lëkurës, muskujve, muskujve, tendoneve, ligamenteve, artikulacioneve janë shumë të rëndësishëm për propioceptionin, pasi ato sjellin informacione në SNQ në përputhje me deformimin që kanë pësuar indet (Grigg, 1994).

d) Mekanoreceptorët

Mekanoreceptorët sigurojnë informacionin ndaj tre sistemeve të lëvizjes, të cilat ndihmojnë në rregullimin e balancës. Prandaj sistemet e tjera të lëvizjes, të cilat mbështeten në të dhënat alternative kërkohen për të mbajtur ekuilibrin (Bernier et al, 1998). Receptorët sensorë shndërrojnë energjinë e formave të ndryshme, të tillë si drita, presioni, temperatura dhe tingulli (Enoka 1994). Mekanoreceptorët janë neurone të specializuara që transmetojnë deformimet mekanike të informacioneve që vijnë nga rrotullimet e kyçeve, si rezultat i ndryshimit të pozicionit dhe lëvizjeve të ndryshme (Grigg-Hoffman, 1982 & 1989).

3.9.3 Orientimi Postural

Orientimi postural është aftësia për të mbajtur një lidhje të caktuar midis segmenteve të trupit, dhe midis trupit dhe mjedisit të tij rrethues (Bendo et al, 2014). Ky orientim lejon qendrimin në pozicionin vertikal, lëvizjen e lirshme në mjedisin përreth, por kërkon gjithashtu edhe përdorimin e disa sistemeve sensore, jo vetëm përdorimin e sistemit lëvizor. Për arsye se njeriu është një strukturë e gjatë e balancuar në një bazë mbështetjeje relativisht të vogël, me qendrën e gravitetit pikërisht mbi pelvis (Widmaier, 2008), trupi i tij mund të mendohet si një lavjerrës i përmbysur. Figura 3.9.2 demonstroi idenë e lavjerrësit të përmbysur (Chai, 2002).

Meqënëse trupi i njeriut krahasohet me lavjerrësin e përmbysur, ky trup është një sistem shumë i paqendrueshëm. Në rastin e trupit të njeriut, trugu lëkundet rreth artikulacionit të kavaljes (Chai 2002). Me qëllim mbajtjen e kontrollit postural, trupi duhet të menaxhojë në mënyrë aktive pozicionin e tij në hapësirë për qëllimin e dyfishtë të stabilitetit dhe orientimit.

Mbajtja e ekuilibrit dhe orientimit të trupit në pozicionin e prehjes është thelbësore për performancën e aktiviteteve të jetës së përditshme dhe praktikën fizike në aktivitetet sportive. (Duarte et al, 2010).

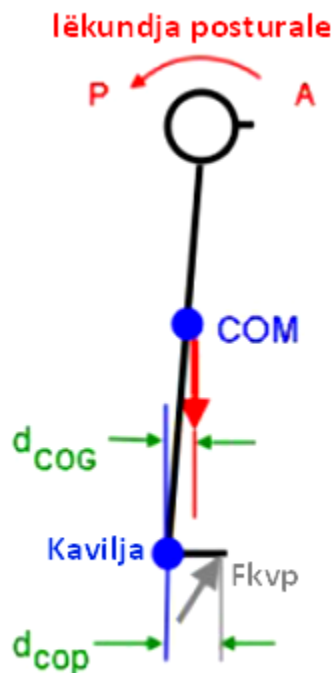


Figura 3.9.2 Modeli i trupit si një lavjerrës i përmbysur.

3.9.4 Integrimi i komponentëve të ndryshëm të sistemit të kontrollit postural.

Përshtatja e mënyrës së përdorimit të ndjesive (senseve) për kontrollin postural është një aspekt kritik i mbajtjes së posturës. Një nga përafrimet më të zakonshme për investigimin sesi SNQ përshtatet me të dhënat sensore të shumëfishta u zhvillua nga Nasher dhe kolegët (Shumway-Cook & Wollacott, 1995). Këto studime mund të japin depërtime në atë sesi sistemet janë të afta të kompensojnë për informacionin e pasaktë nga më tepër sesa një sens. Nën protokollin Nashner, matet lëkundja e trupit, ndërsa subjektet qendrojnë në dy kondita të ndryshme që alternojnë vlefshmërinë e të dhënave vizuale dhe somatosensore. Të dhënat vizuale përbëhen nga konditat me sytë e hapur (EO) ose të mbyllur (EC). Lëkundja e trupit është matur në një platformë force (Shumway-Cook & Wollacott, 1995).

Senset duhet të dedektojnë orientimin hapësinor në drejtim të bazës së mbështetjes, pavarësisht nëse trupi lëviz ose ndryshon baza e mbështetjes. Ka faktorë mjedisorë që ndikojnë në balancë, të tillë si: konditat e dritës, ndryshimet e sipërfaqjes së mbështetjes, alkooli, medikamentet dhe infeksionet, sëmundjet e ndryshme të veshit, etj.

Për të siguruar kontrollin postural vetjak, sensorët duhet të jenë të integruar në SNQ për të siguruar të dhëna lëvizore të mjaftueshme. Megjithatë, është sugjeruar që vetëm një nga tre burimet kryesore të të dhënave afferente (centripetale) është e nevojshme për të siguruar balancën në rrethana jo të komplikuar (Rothwell 1994).

3.9.5 Stabiliteti postural

Stabiliteti postural është aftësia për të mbajtur pozicionin e trupit brenda kufijve specifikë, për të cilët trupi akoma rregullon për të ruajtur stabilitetin (Shumway-Cook & Wollocott, 1995). Stabiliteti, mund të përkufizohet si ndjeshmëria e sistemit dinamik ndaj perturbimeve dhe stabiliteti lokal është ndjeshmëria e sistemit ndaj perturbimeve të brendshme, të tilla si fluktuacioni natyral, (p.sh; ndryshimi i aktivitetit muskular në përgjigje ndaj gravitetit) që ndodh gjatë pozicionimit të trupit (Bendo et al, 2014).

Në studimin e paraqitur, stabiliteti postural është përmendur si pozicioni i balancuar, i cili mund të jetë arritur nga lëvizjet koordinuese. Lëvizjet e segmenteve trupore janë shqyrtuar me një sistem të platformës së forcës gjatë qëndrimit në një bazë të palëvizshme.

Stabiliteti Postural është një komponent i rëndësishëm në mbajtjen e një pozicioni të qëndrimit vertikal dhe balancës gjatë lëvizjeve dhe aktiviteteve të përditshme (Bendo et al, 2014; Ruhe et al, 2010). Ai gjithashtu është një faktor i rëndësishëm tek moshat e treta ku çrregullimet e balancës mund të rrisin rrezikun ndaj rrëzimeve dhe dëmtimeve pasuese (Melzer et al, 2004;). Në sport, problemet me balancën mund të çojnë në dëmtime serioze (McGuine et al, 2000). Kështu, stabiliteti postural ka ndikim të rëndësishëm në parandalimin e dëmtimeve, në sport dhe rehabilitim.

Proçeset sensorë dhe strategjitë bazohen në sistemet sensorë specifike për informacionin. Këta sensorë që janë përgjegjës për kontrollin postural janë: sistemi visual, vestibular dhe somatosensor (Widmaier, 2008). Që të tre këta sensorë luajnë rolin e tyre në stabilitetin e posturës. Stabiliteti postural është një aspekt i kontrollit postural për të mbajtur një orientim të dëshiruar ndaj perturbimeve rezistente të jashtme dhe të brendshme (Wang et al, 2013; Tallon et al, 2012).

3.9.6 Parimet mekanike të stabilitetit

1. Sa më e ulët qendra e gravitetit mbi bazën e mbështetjes, aq më i madh stabiliteti.
2. Sa më afër qendra e gravitetit në qendrën e bazës së mbështetjes, aq më i qëndrueshëm trupi.
3. Stabiliteti mund të rritet nga zgjerimi i bazës së mbështetjes, sa më e madhe baza e mbështetjes, aq më i qëndrueshëm është trupi.

Trupi i njeriut nuk është i ngurtë, dhe pozicionet e qendrës së gravitetit të tij dhe bazës së mbështetjes mund të ndryshojnë me lëvizjet e gjymtyrëve të tij. Kështu, njerëzit mund të kontrollojnë stabilitetin e tyre nga ndryshimi i pozicioneve të tyre dhe pozicionit të trupit.

3.10 Lëkundja posturale

Lëvizjet e trupit të kryera nga njerëzit zakonisht janë quajtur “lëkundjet e trupit”. Në mënyrë tipike, “lëkundja e trupit” është përdorur për të përshkruar shtrirjen e zhvendosjeve të COP ose COG. Lëkundja posturale vëzhguar në pozicionin e qetësisë përfaqëson prodhimin e integruar nga bashkëveprimi kompleks midis sistemeve të balances. Literatura e viteve të fundit, tregon një

ndryshim të madh në studimet dizenjuese të përdorura për të shqyrtuar lëvizjen e COP (Ruhe et al, 2010)

Lëkundja e trupit ndodh në të gjitha planet e lëvizjes, të cilat e bëjnë atë një aftësi gjithnjë e më të vështirë për tu rivendosur. Fakte të rëndësishme tregojnë që mangësitë në balancën posturale lidhen me kontrollin e stabilitetit medio-lateral (M/L) dhe një shtim të rrezikut ndaj rrëzimit. Që të mbahet ekuilibri, duhet që projekcioni vertikal i COG të mahet brenda bazës së mbështetjes, duke rezultuar kështu në një lëkundje më të vogël M/L ose anterior-posterior (A/P). Dëmtimet e kavigjës janë një nga dëmtimet më të shpeshta që ndeshen midis sportistëve ose njerëzve fizikisht aktivë, e cila rezulton në një paqendrueshmëri shoqëruar me lëkundjen e trupit. Paqendrueshmëria mekanike përfshin pamjaftueshmërinë e strukturave stabilizuese që kapërcejnë kufijtë fiziologjikë të trupit të njeriut. Paqendrueshmëria fiziologjike përfshin dëmtimet e përsëritura (ose të shpeshta) ose ndjesinë e lëkundjes së kavigjës (Kilbreath et al, 2000). Studimet tregojnë se afërsisht 40% e subjekteve me dëmtime të kavigjës vuajnë nga paqendrueshmëria dhe një rritje e lëkundjes së trupit (Lubetzki et al, 2010). Dëmtimet e kavigjës shkaktojnë një mangësi proprioceptive dhe kontroll postural të dobët. Individët me dobësi muskulare, paqendrueshmëri të padukshme (ose të fshehur) dhe kontroll postural të dobët, janë më të prekshëm ndaj dëmtimit të kavigjës se sa ata me kontrol postural më të mirë.

Studimet kanë gjetur që lodhja muskulare rreth artikulacioneve koksofemorale dhe gjunjëve ka një efekt më të madh në stabilitetin postural dhe si pasojë edhe në lëkundjen e trupit (Davidson et al, 2004). Mendohet që lodhja muskulare të çon në një zvogëlim të aftësisë për të kontraktuar me madhësinë e duhur të forcës ose saktësisë. Si rezultat, propriocepti dhe reagimi kinesthetic nga artikulacionet alternohen, kështu që ndërgjegjësimi i vetëdijshëm i artikulacioneve mund të ndikohet negativisht (Gribble & Hertel, 2004).

Nqse një subjekt është i aftë të mbajë një mbështetje të jashtme për të zvogëluar lëkundjen e trupit dhe për të rritur stabilitetin, dëmtimet dhe të metat e zinxhirit kinetik mund të pakësohen. Problemet me balancën që mund të lidhen me paqëndrueshmërinë e kavigjës, çojnë në një modifikim të zinxhirëve kinetikë. Fiksimi i paqendrueshmërisë dhe lëkundja e trupit mund të eliminojnë problemet lidhur me zinxhirët kinetikë duke ndikuar pozitivisht në përvojën e jetës së njeriut.

Në literaturën e kohëve të fundit, termi “lëkundje posturale” zakonisht është aplikuar tek variacionet në pozicionin e COP, prandaj do të përdoret në këtë kontekst (Mochizuki et al, 2006).

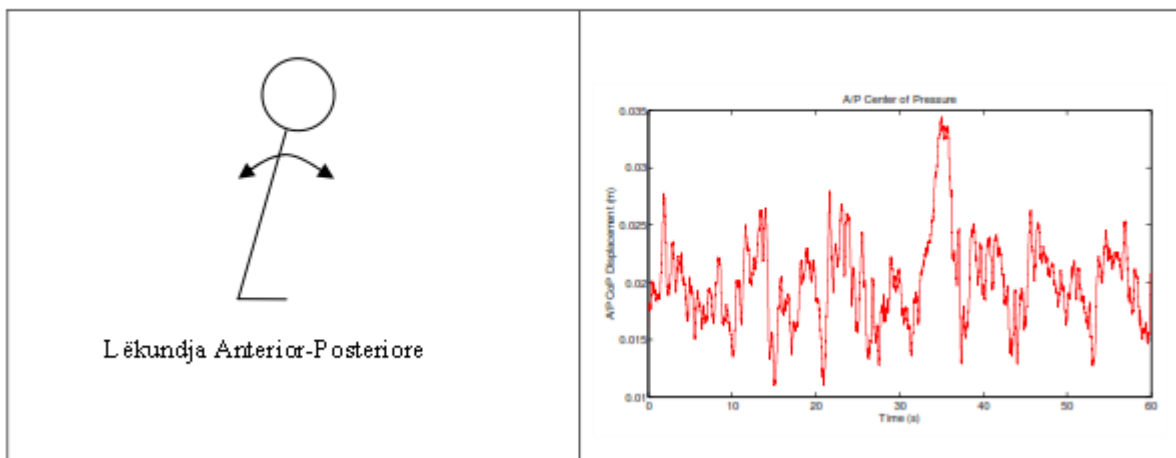
Origjinat e lëkundjes posturale përgjithësisht janë të panjohura. Lëkundja posturale është parë si një rezultat i proceseve të korreluara të ecjeve të rastit (Collins & De Luca, 1993), një rezultat i zhurmës kompjuterike (Kiemel et al, 2002) dhe/ose një rezultat i superpozimeve të dy proceseve me karakteristika të ndryshme të konstanteve kohore (Zatsiorsky & Duarte, 1999). Theksi është vënë në rëndësinë e mundshme të lëkundjes posturale, si një reflektim i një procesi të kërkimit hipotetik brenda sistemit të stabilizimit postural (Riley et al, 1997).

3.10.1 Drejtimit kryesore të lëkundjes posturale

Nga regjistrimet e lëvizjeve të COP të gjetura gjatë testeve posturografike, janë llogaritur parametra të ndryshëm të lëkundjes për të përshkruar lëkundjen (Loughlin et al, 2003). Ka shumë lloje të ndryshme parametrash që mund të jenë llogaritur, megjithatë, parametrat statistikorë që karakterizojnë lëkundjen, të tilla si rangu i lëvizjes dhe SD i zhvendosjes së COP janë më të zakonshmit (Karlson & Frykberg, 2000; Loughlin et al, 2003). Studimet bashkëkohore tregojnë për përdorimin e teknikave të reja të analizës jo-lineare. Secili nga parametrat e lëkundjes përshkruan disa aspekte të lëkundjes, prandaj jep një tregues të aftësive të balancës dhe dëmtimeve të mundshme të balancës së subjektit (Palmieri et al, 2002, Raymakers et al, 2005).

Dy klasifikimet kryesore që vijnë nga parametrat e lëkundjes postural janë: ato që llogariten nga drejtimi specifik i të dhënave të COP (matjet e lëkundjes së drejtuar fig. 3.9.6) dhe ato që marrin në konsideratë rezultanten e të dhënave të COP (2D ose matjet e lëkundjes së përbërë. Një matje e lëkundjes së drejtuar llogarit parametrin me interes vetëm për drejtimin e lëkundjes AP ose ML. Një matje e përbërë merr parasysh të dyja lëvizjet AP dhe ML së bashku në raportimin e një parametri të vetëm, të tillë si sipërfaqja e lëkundjes (Fig. 3.9.7), e cila përshtatet me sipërfaqjen e elipsit.

Lëkundja posturale sipas një drejtimi specifik



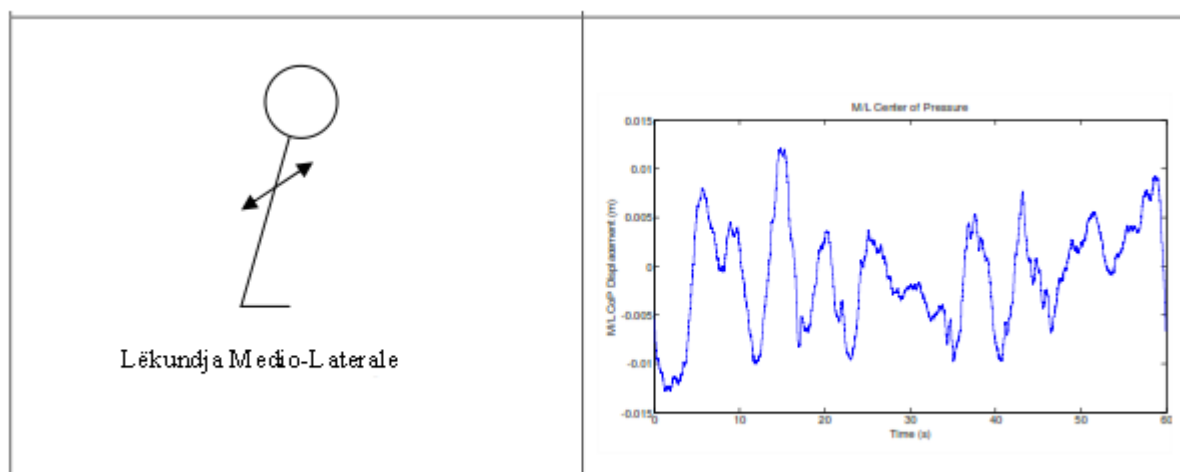


Figura 3.9.6 Shembuj të lëkundjes së drejtuar sipas drejtimit AP dhe ML.

Lëkundja posturale e përbërë (rezultante)

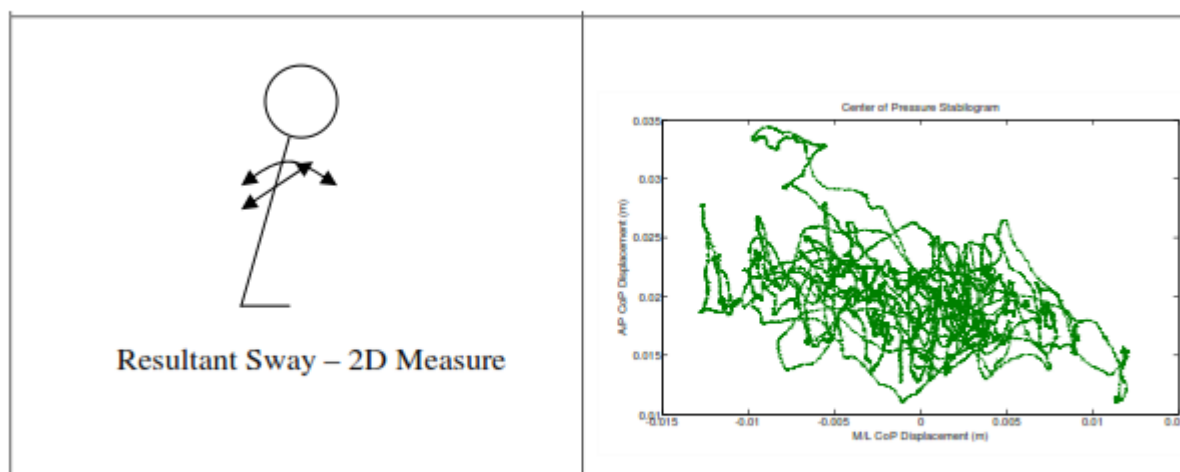


Figura 3.9.7 Shembull i lëkundjes së përbërë.

KAPITULLI IV

VLERËSIMI I STABILITETIT DHE INDEKSIT TË LËKUNDJES

4.1 Llogaritja e Indeksit të lëkundjes posturale (IL) dhe ekuilibrit të modifikuar EQ(AP)

Indeksi i lëkundjes është përkufizuar si një vlerë numerike e devijimit standart të distancës së subjekti largon nga COG e tij/saj (Bernier et al, 1998). Ajo është llogaritur sipas formulës së mëposhtme (Bernier et al, 1998):

$$IL = \sqrt{\frac{SD(x^2 \times y^2)}{N}} \quad (4.1)$$

Ku, X cm = vlera që tregon distancën nga pika e ekuilibrit në drejtimin X, ku vlera negative tregon drejtimin majtas, vlera pozitive tregon drejtimin djathtas, dhe vlera 0 është direkt qendra.

Y cm = vlera që tregon distancën nga pika e ekuilibrit në drejtimin Y, ku vlera negative tregon drejtimin e thembrës, vlera pozitive tregon drejtimin e majës së këmbës, dhe vlera 0 është qendra.

Indeksi i lëkundjes lidhet me ekuilibrin me anë të një korrelacioni negativ, me rritjen e ekuilibrit zvogëlohet indeksi i lëkundjes, prandaj ai është përdorur si një tregues i stabilitetit të trupit. Indeksi i lëkundjes dhe rezultati i ekuilibrit të modifikuar u përdorën si matje të varura, nëse njihet njëri parametër, atëherë lehtësisht mund të gjejmë edhe parametrin tjetër.

Ekilibri i modifikuar është një matje e lëkundjes aktuale sipas drejtimit anterior-posterior A/P në lidhje me kufijtë teorikë të stabilitetit (Figura 4.1). Kufiri i stabilitetit teorik është këndi i lëkundjes së COG bazuar në gjatësinë dhe peshën e subjektit (Winter DA, 1990). Në këtë rast, kufiri është lëkundja maksimale e mundshme në një drejtim të dhënë. Sistemi i balancës nuk e mat COG, prandaj është përdorur termi “ekuilibër i modifikuar”. Rezultatet afër 100 tregojnë lëkundje shumë të vogla, kurse vlera 0 tregon humbje të plotë të stabilitetit. Nëse një subjekt humb ekuilibrin dhe këmba tjetër do të prekë tokën, për atë provë regjistrohet rezultati 0.

$$EQ(AP) = \frac{B - A}{B} \times 100\% \quad (4.2)$$

ku A përfaqëson lëkundjen aktuale sipas drejtimit A/P, B përfaqëson kufirin teorik të stabilitetit (Winter DA, 1990).

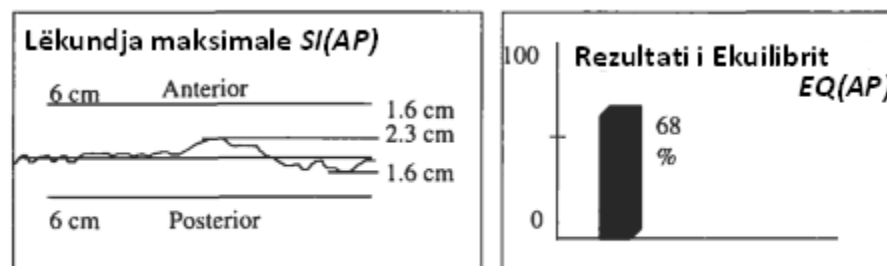


Figura 4.1 Llogaritja e rezulttit të ekuilibrit të modifikuar.

4.2 Vlerësimi i stabilitetit dhe lëkundjes posturale, bazuar në rezultatet e elipsit të besueshëm

Një problem real në stabiliometri dhe balancën posturale është kuantifikimi i lëkundjes së një subjekti që kryen testet e balancës në platformën e forcës Leonardo Mekanografi. Testi i balancës synon të vlerësojë aftësinë e ekuilibrit nëpërmjet projeksionit të qendrës së presionit (COP) në një plan 2D nga matjet në platformën e forcës Leonardo Mekanografi. Nga matjet e COP në platformën e forcës Leonardo Mechanografi janë gjetur grafikët e stabiliometrisë (Figura 4.2.1), të cilët rregullohen nga përshtatja e elipseve në planin x-y (Hassan et al, 1990).

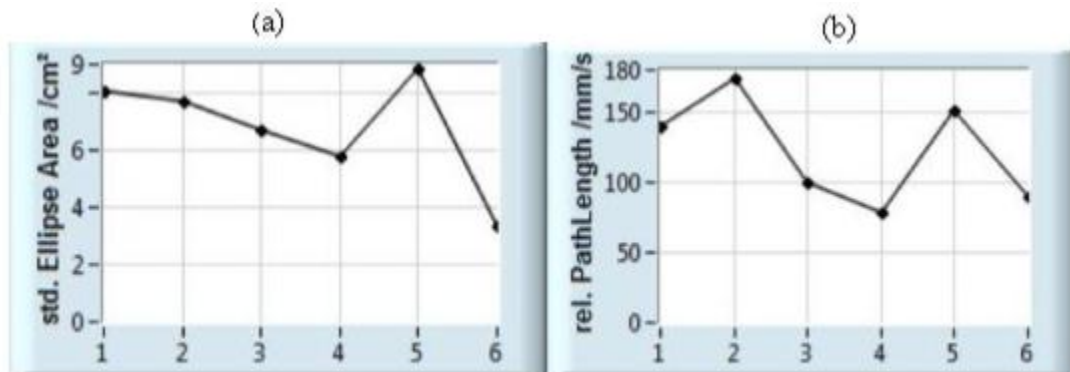


Figura 4.2.1 . Të dhënat e stabiliometrisë të a) sipërfaqjes së elipsit standart dhe b) gjatësisë relative të trajektorës së COP.

Këta grafikë tregojnë sipërfaqjen e elipsit standart dhe gjatësinë relative të trajektorës së COP në gjashtë sekuenca të ndryshme të lëkundjes së COP gjatë 10 sekondave të testit të balancës. Gjithashtu, nga testet e balancës janë marrë imazhet e sipërfaqjes së lëkundjes të elipsit standart gjatë kohës 10 sekonda (Bendo et al, 2015).



Figura 4.2.2 Ilustrimi i gjashtë imazheve të sipërfaqjes së lëkundjes së elipsit standart gjatë 10 sekondave të testit të balancës.

Metoda më e përdorshme është analiza 95% e elipsit të besueshëm, i cili është përmendur si $(1-\alpha)\%$ e një elipsi të besueshëm në lëkundjen posturale (Hassan/b et al, 1996; Prieto & Myklebust, 1992). Ky model synon të përshtatë elipsin e besueshëm me elispin standart gjatë testit të balancës. Sipërfaqja e elipsit të besueshëm është përdorur si një matje e kostos së shpenzimit energjistik të subjektit për të mbajtur ekuilibrin e tij (Bendo et al, 2015; Perrot et al, 1998), pasi ajo lidhet drejtpërdrejt me zhvendosjen e COP të trupit të njeriut.

Prieto et al. (1993) ka treguar që: “ Elipsi i besueshëm 95 % do të kufizojë afërsisht 95 % të pikave të (COP) ”. Ky formulim nuk është shumë korrekt në përputhje me referencat, sepse $(1-\alpha)\%$ e elipsit të besueshëm është marrë si elipsi i cili përbëhet nga $(1-\alpha)\%$ pika të lëkundjes. Përkufizimi më i saktë është: “ Elipsi i besueshëm 95 % është ai që ka një probabilitet $(1-\alpha)\%$ të përfshirjes (përmbajtjes) së (COP) së lëkundjes”. Si rrjedhim, sipërfaqja e elipsit të besueshëm përmban (COP) së një subjekti me një probabilitet korrespondues (Bruno et al, 2005).

Për të llogaritur parametrin e lëkundjes, seritë e të dhënave të marra nga platforma e forcës, u transformuan në një sistem koordinativ referencë të fiksuar, i cili përputhet me pozicionin mesatar të COP (Ruhe A, 2011).

Nqse $N \rightarrow$ përfaqëson numrin e plotë të serisë së të dhënave të COP ,

$x \rightarrow$ përfaqëson zhvendosjen Medio/Laterale të COP ,

kurse $y \rightarrow$ përfaqëson zhvendosjen Anterior/Posteriore të COP

$$x_n = x_i - \bar{x} \quad (4.3)$$

$$\text{dhe} \quad y_n = y_i - \bar{y} \quad (4.4)$$

ku x_n dhe y_n janë pikat me interes së të dhënave të transformuara.

$\bar{x} \rightarrow$ vlera mesatare e të gjithë të dhënave seri sipas drejtimit Medio/Laterale të COP , përcaktohet nga ekuacioni:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (4.5)$$

Ku $x_i \rightarrow$ është pika me interes e të dhënave.

$\bar{y} \rightarrow$ vlera mestare e të gjithë të dhënave seri sipas drejtimit Anterior/Posterior të COP , është përcaktuar nga ekuacioni:

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (4.6)$$

Ku $y_i \rightarrow$ është pika me interes e të dhënave.

Amplitudat e lëkundjes në planin 2D janë si më poshtë:

$$\text{Amplituda e lëkundjes } M / L = |(x_n)_{\max} - (x_n)_{\min}| \quad (4.7)$$

Ku amplituda e lëkundjes M/L është amplituda nga piku në pik i lëvizjes së *COP* në drejtimin M/L, $(x_n)_{\max}$ dhe $(x_n)_{\min}$ janë respektivisht vlerat maksimale dhe minimale në drejtimin Medio/Lateral.

$$\text{Amplituda e lëkundjes } A/P = |(y_n)_{\max} - (y_n)_{\min}| \quad (4.8)$$

Ku amplituda e lëkundjes A/P është amplituda nga piku në pik i lëvizjes së *COP* në drejtimin A/P, $(y_n)_{\max}$ dhe $(y_n)_{\min}$ janë respektivisht vlerat maksimale dhe minimale në drejtimin Anterio/Posterior.

Shpejtësia mesatare që lëviz *COP*, llogaritet nga raporti i distancës së plotë të përshkruar me kohën e plotë të testit:

$$\text{Shpejtësia mesatare} = \frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{(y_{n+1} - y_n)^2 + (x_{n+1} - x_n)^2}}{t} \quad (4.9)$$

Ku $t \rightarrow$ koha e plotë e kohëzgjatjes së testit ($t = 10$ sekonda).

RMA është rrënja katrore e mesatares aritmetike e të dhënave të *COP*, e cila është llogaritur si distanca mestare që lëviz *COP* nga ky pozicion mesatar dhe që në fakt është devijimi standart i zhvendosjeve $SD(COP_x)$ dhe $SD(COP_y)$ në lidhje me pozicionin kryesor.

$$RMA = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_n^2 + y_n^2)}{N}} \quad (4.10)$$

Elispi i besueshëm 95% është një matje statistikore për të përshkruar sipërfaqjen e lëkundjes. Llogaritja përshtat boshtin kryesor që të përputhet me drejtimin kryesor të lëkundjes. Pastaj, elipsi përshtatet me të dhënat, në mënyrë të tillë që elipsi përmban pikat e të dhënave të *COP* me elipsin e besueshëm 95 % (Batchlet E, 1981).

Kjo llogaritje kërkon këto hapa:

Së pari, matrica ko-variante e pikave të dhëna është dhënë në lidhje me pozicionin mesatar të *COP*, sipas ekuacioneve:

$$\text{Matrica Kovariante} = \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} \quad (4.11)$$

Ku $\sigma_x \rightarrow$ është RMA e të dhënave M/L të *COP* që largohen, llogaritur sipas ekuacionit të mëposhtëm:

$$\sigma_x = \text{M/L RMA} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_n^2}{N}} \quad (4.12)$$

Ku $\sigma_y \rightarrow$ është RMA e të dhënave A/P të *COP* që largohen, llogaritur sipas ekuacionit të mëposhtëm:

$$\sigma_y = A/P \text{ RMA} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N y_n^2}{N}} \quad (4.13)$$

Dhe $\sigma_{xy} \rightarrow$ është llogaritur në përputhje me ekuacionin:

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_n \cdot y_n)}{N} \quad (4.14)$$

Si rrjedhim, matrica ko-variante është përdorur për të llogaritur vlerat vetjake, të cilat mund të llogariten nga zgjidhja për dy vlera vetjake, λ_1 dhe λ_2 :

$$\det \left(- \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} \right) = 0 \quad (4.15)$$

Rezultatet për përcaktorin nga ky ekuacion janë:

$$\lambda^2 - (\sigma_x^2 + \sigma_y^2)\lambda + (\sigma_{xy}^2 - \sigma_x^2\sigma_y^2) = 0 \quad (4.16)$$

Dy zgjidhjet λ_1 dhe λ_2 janë dy vlerat vetjake. Shumëzimi i secilës nga këto vlera vetjake me besueshmërinë e dëshiruar, jep gjatësinë e gjysmë-boshteve të elipsit. Sipërfaqja e lëkundjes së elipsit është llogaritur bazuar në lëkundjet X_{ML} dhe Y_{AP} të amplitudave të zhvendosjeve të COP, duke marrë në konsideratë boshtet kryesore të elipsit, i cili përmban 90% të pikave të dhëna, siç raportohet edhe nga (Bendo et al, 2014; Bruno et al, 2005; Batchelet E, 1981).

$$\text{Sipërfaqja e Elipsit standart (90\%)} = \pi \times a \times b \quad (4.17)$$

Për një elips të besueshëm 90%, vlera statistikore korresponduese është 1.65, ndërsa për një elips të besueshëm 95%, vlera statistikore korresponduese është 1.96. Ekuacioni (4.18) jep matjen e gjysmë boshtit – kryesor të elipsit:

$$a = 1.65 \times \sqrt{\lambda_1} \quad \text{ose} \quad a_1 = 1.96 \times \sqrt{\lambda_1} \quad (4.18)$$

Ekuacioni (4.19) jep matjen e gjysmë boshtit më të vogël të elipsit:

$$b = 1.65 \times \sqrt{\lambda_2} \quad \text{ose} \quad b_1 = 1.96 \times \sqrt{\lambda_2} \quad (4.19)$$

Përfundimisht, këto vlera a dhe b , mund të përdoren për të llogaritur sipërfaqjen (Figura 4.2.3), në përputhje me ekuacionin:

$$90 \% \text{ Sipërfaqja e Elipsit konfident} = \pi \times a \times b$$

$$\text{Ose} \quad (4.20)$$

$$95 \% \text{ Sipërfaqja e Elipsit konfident} = \pi \times a_1 \times b_1$$

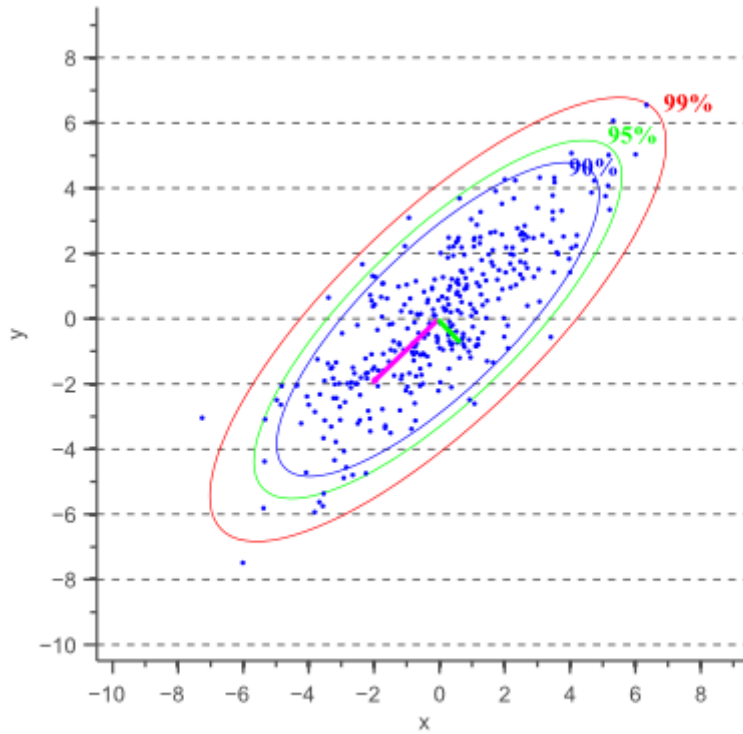


Figura 4.2.3. Elipset e besueshme për shpërndarjen normale të të dhënave.

Devijimi këndor nga parametri i lëkundjes A/P tregon boshtin kryesor të lëkundjes së subjektit, i cili llogaritet bazuar në pozicionin e boshtit kryesor të elipsit të besueshëm 90% ose 95%. Fillimisht, llogariten vlerat vetjake shoqëruar me vlerat vetjake të gjetura nga matrica ko-variante në llogaritjen e sipërfaqjes së elipsit të besueshëm 90% ose 95%. Vlerat vetjake japin gjatësinë e gjysmë – boshteve, kurse vektorët vetjakë japin orientimin e gjysmë – boshteve. Më e rëndësishme është llogaritja e gjysmë boshtit – kryesor, që paraqitet si u_1 , i cili është vektori $[x_1; x_2]$, dhe është llogaritur sipas ekuacionit (Ruhe A, 2011).

$$\begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \lambda_1 \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \quad (4.21)$$

Si pasojë, devijimi këndor nga lëkundja A/P është llogaritur sipas ekuacionit:

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}}{\left\| \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right\| \left\| \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \right\|} \right) \quad (4.22)$$

Ku $[0; 1]$ përfaqëson plotësisht drejtimin A/P; $[x_1, x_2]$ është vektori vetjak i gjysmë boshtit kryesor, dhe $\theta \rightarrow$ është këndi (në radianë) midis këtyre dy vlerave.

Drejtimi i devijimit nga A/P është përcaktuar bazuar në shenjën e komponenteve x . Nqse x_1 dhe x_2 janë të dyja ose pozitive ose negative, atëherë lëkundja ndodh nga drejtimi djathtas në

drejtimin majtas A/P. Nqse x_1 është pozitive dhe x_2 negative ose anasjelltas, lëkundja ndodh nga drejtimi majtas A/P në drejtimin djathtas A/P.

Frekuenca mesatare llogarit trajektoren e lëvizjes së COP, nqse ka lëvizur sipas një rrethi me një rreze të distancës mesatare, të dhënë nga ekuacioni:

$$\text{Frekuenca mesatare} = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} \sqrt{(x_{n+1} - x_n)^2 + (y_{n+1} - y_n)^2}}{2\pi \sum_{i=1}^N \sqrt{x_n^2 + y_n^2}} \cdot \frac{t}{N} \quad (4.23)$$

Shpejtësia e lëkundjes M/L është komponentja e drejtuar e shpejtësisë së lëkundjes në drejtimin M/L, në përputhje me ekuacionin:

$$\text{Shpejtësia mesatare } M/L = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} (x_{n+1} - x_n)}{t} \quad (4.24)$$

Nga ekuacionet e elipsit, është gjetur që sipërfaqja e elipsit të besueshëm varet shumë nga numri i pikave të lëkundjes, ajo zvogëlohet kur numri i pikave rritet. Si rrjedhim, elipsi i besueshëm nuk përshkruan ndryshueshmërinë e pikave të vrojtuar të marra tek subjekti. Kështu, sipërfaqja mund të ndryshojë jo vetëm në përputhje me aftësinë e balancës së subjektit, por gjithashtu edhe në përputhje me kohëzgjatjen e frekuencës së pikave të vrojtuar (fig. 4.2.3). Si rrjedhim, meqënëse sipërfaqja e lëkundjes është tepër thelbësore, është sugjeruar zëvendësimi i elipsit të besueshëm me elipsin standart, i cili lejon krahasimin e të dhënave të grumbulluara nën kondita të ndryshme të kohëzgjatjes dhe frekuencës së lëkundjes posturale. Nqse aktiviteti postural reduktohet në një drejtim, ai kompensohet në drejtimin tjetër, në mënyrë që të ruhet balanca posturale, një element mjaft i rëndësishëm në aktivitetin e përditshëm lëvizor të njeriut.

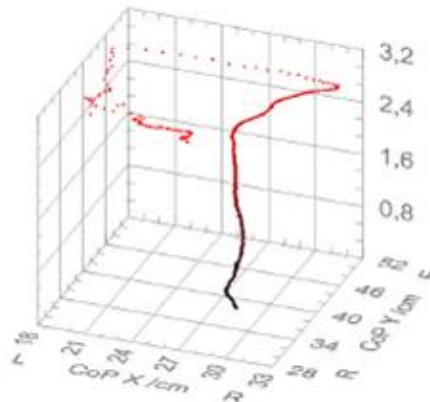


Figura 4.2.3. Vizualizimi 3D i një grafiku tipik të posturës; koordinatat X_{COP} dhe Y_{COP} në lidhje me kohën.

KAPITULLI V

PROPRIOCEPSIONI DHE STËRVITJA PROPRIOCEPTIVE

5.1 Propriocepsioni

Propriocepsioni në konceptin e tij ka hyrë që në vitin 1906 me tendencë për rehabilitimin e traumave të ndryshme dhe më pas mori karakter stërvitor për përmirësimin e parametrave fizikë dhe teknikë. Propriocepsioni duhet kuptuar si krijimi i ndjeshmërisë së SNQ ndaj pjesëve të trupit (sidomos të gjymtyrëve të poshtme), të pozicioneve dhe lëvizjeve të tyre në hapësirë, pa qënë nevoja e kontrollit pamor (Blouin, Bergon & Quebec, 1995).

5.1.1 Mekanizmat e proprioceptionit

Metoda klasike për testimin e proprioceptionit përfshin:

- a- Përdorimin e metodave të ngjashme me ato që përdori Goldscheider për të përcaktuar prapin më të vogël për zbulimin e rrotullit të artikulationit, dhe
- b- Përcaktimin e sensit (ndjeshmërisë) së pozicionit të artikulationit nga saktësia me të cilën këndet e artikulationeve kundërlaterale (kundëranësore) mund të ndeshen, ose një segment ripozicionohet në hapësirën 3D pa ndihmën e vizionit. Pragu për zbulimin e rrotullimit të artikulationit është një faktor kritik në parandalimin e dëmtimit (Ashton et al, 2001).

5.1.2 Matja e proprioceptionit

Matjet e nivelit proprioceptiv realizohen në bazë të një plani. Mjetet që përdoren janë: dinamometrat izokinetikë, goniometrat, inklinometrat, sistemi elektronik i analizës së lëvizjes. Ndërsa balanca e kontrollit postural realizohet me anën e stabiliometrit, analizës së aktivitetit muskular (EMG), analizës së forcës (COP) dhe testet e kërcimit në platformën e forcës.

5.2 Stërvitja proprioceptive për parandalimin e dëmtimeve dhe rehabilitimin e tyre

Në praktikën e mjekësisë sportive, rehabilitimi dhe stërvitja shpesh përdorin ushtrimet proprioceptive për të përmirësuar dëmtimet (traumat). Arsyeja e përshkrimit të ushtrimeve të tilla është të parandalojë përdredhjet e panevojshme të ligamenteve dhe dëmtimin e artikulationeve (Ashton et al, 2001).

Koncepti për të kryer ushtrime proprioceptive dhe për të fituar në këtë mënyrë kontrollin postural është futur prej kohësh në programet rehabilituese.

Shumica e programeve efektive theksojnë disa komponentë të përbashkët, që përfshijnë stërvitjen pliometrike në kombinim me parametrat biomekanikë dhe stërvitjen teknike (Wang et al, 2013). Meqënëse mekanoreceptorët janë vendosur në ligamentet, një dëmtim i mundshëm i tyre mund të ndryshojë informacionin e impulsve aferente.

Stërvitja pas dëmtimeve është më se e nevojshme për të përmirësuar funksionin nervor, madje teknikat e kondicionit neuro-muskular janë të këshillueshme të aplikohen në çdo stërvitje, si parandaluese e dëmtimeve. Madje, në raste dëmtimesh mund të aplikohen ushtrime speciale rehabilituese për zona të veçanta dëmtimi. Është vërtetuar se një sportist me dëmtim të kyçit të kavljes, pakëson në masën 47% ridëmtimin, në rast se përdor ushtrime speciale. Studimet gjithashtu, kanë treguar që stërvitjet proprioceptive jo vetëm që reduktojnë rrezikun e ridëmtimit, por edhe incidentet akute të dëmtimeve të kavljes (Bahr, 2003).

Programet neuromuskulare gjithëpërfshirëse të dizenuara për subjektet e reja, rrisin ndjeshëm fuqinë, forcën dhe kontrollin neuromuscular, duke zvogëluar ndryshimet midis gjinive në këto matje (Kramer et al, 2003). Megjithatë, pa efektet stërvitore të rritjes së performancës, atletët nuk mund të jenë të motivuar për të marrë pjesë në një program stërvitor neuromuskular (Wang et al, 2013).

5.3 Mjetet për ushtrimet proprioceptive

Kompanitë që merren sot me prodhimin e mjeteve proprioceptive janë të shumta. Kjo ka ndihmuar në aplikimin komod të shumë programeve proprioceptive me provokimin e ekuilibrit dhe ushtrimeve të tjera që kërkojnë të destabilizojnë ekuilibrin. Në ligjet e tyraumës, mungesa e dhimbjes nuk do të thotë shërim pa u rivendosur edhe aftësitë proprioceptive.

5.3.1 Stërvitjet balancuese

Një nga kategoritë më të rëndësishme të ushtrimeve proprioceptive janë stërvitjet e balancës. Këto stërvitje ndihmojnë për të përmirësuar sistemin proprioceptiv në shumicën e aktiviteteve statike. Aktiviteti i kësaj natyre përfshin: qëndrimin me një këmbë, përdorimin progresiv të ushtrimeve me mjete të lëkundshme, ku herë pas here kundërshtohet pozicioni normal i qëndrimit mbi platformë për ti dhënë mundësi rivendosjes së pozicionit të parë të paqendrueshmërisë.

5.3.2 Ushtrimet pliometrike

Pliometria është një metodë për zhvillimin e forcës eksplozive dhe lartësisë maksimale, e cila lidhet me aftësinë e kërcimit të atletëve dhe ndihmon për të përmirësuar performancën (Baljinder et al, 2012).

Pliometria është një formë ushtrimi e cila përfshin përsëritjen e zgjatjeve të shpejta dhe kontraktimin e muskujve për të rritur fuqinë, e cila përmendet si stërvitja e fuqisë “forca shpërthyes reaktive” (Chu DA, 1998).

Ushtrimet pliometrike paraqesin një tkurrje ekscentrike para ngarkesës, të pasuar nga një tkurrje koncentrike. Teknikat e këtyre ushtrimeve rrisin refleksin e stabilizimit të kyçeve dhe mund të rrisin sforcimin e muskujve. Këto ushtrime kanë marrë popullaritet të madh dhe janë ushtrime të kontrollit neuromuskular, që bashkojnë veprimet komplekse të trupit, janë tepër efektive dhe përdoren shumë në programet rehabilituese. Sugjerohet që këto ushtrime të kryhen kur arrihet forca e duhur e artikulacioneve, si ai i gjurit, kavljes, etj.

Stëvitja pliometrike bazohet në dy modele, të cilat janë propozuar për të shpjeguar këtë dukuri.

Në modelin e parë mekanik, energjia elastike është krijuar në muskuj dhe tendite dhe ruhet si një rezultat i zgjatjes së shpejtë (Bosco et al, 1982). Kjo energji e akumuluar çlirohet më pas kur zgjatja pasohet menjëherë nga një veprim koncentrik i muskulit. Efekti është i njëjtë me zgjatjen e sustës, e cila më pas kthehet në gjatësinë fillestare. Në këtë rast, susta është një komponente e muskulit dhe e tenditeve, e quajtur komponentja elastike seri.

Modeli i dytë është modeli neurofizik, kur një zgjatje e shpejtë shfaqet në muskuj, një reagim mbrojtës dhe i pavullnetshëm ndodh në të, për të parandaluar mbizgjatjen e modelit mekanik dhe dëmtimin. Kjo përgjigje njihet si refleksi i zgjatjes (streçingut). Ky refleks, rrit aktivitetin në muskujt duke kapërcyer veprimin ekscentrik të muskulit, dhe duke e lejuar atë të veprojë efektivisht. Rezultati është një efekt frenues i fuqishëm dhe potenciali për një veprim koncentrik më të fuqishëm të muskulit. Nqse veprimi koncentrik i muskulit nuk ndodh menjëherë pas parazgjatjes, energjia potenciale e prodhuar nga refleksi i zgjatjes humbet. Mendohet që të dyja modelet së bashku: modeli mekanik (i komponentes elastike seri) dhe modeli neurofizik (refleksi i zgjatjes) rrisin shpejtësinë e prodhimit të forcës gjatë këtyre ushtrimeve (Hunter & Marshal, 2000).

5.3.3 Ushtrimet izokinetike

Ushtrimet izokinetike përdoren për të shtuar sensin e pozicioneve dhe kyçeve. Subjekti vendoset në një pozicion të njohur dhe i kërkohet ta riprodhojë këtë pozicion (xhest sportiv) në fillim me sy të hapur dhe pastaj me sy të mbyllur për të ndaluar efektin e vizionit në kontrollin neuromuskular. Këto ushtrime bëhen me ose pa ngarkesë ekscentrike dhe koncentrike.

5.3.4 Ushtrimet e zinxhirit kinetik

Ushtrimet e lidhura ngushtë me zinxhirin kinetik, kundërshtojnë aspektin dinamik të propioceptionit, veçanërisht në këmbë. Gjatë lëvizjeve të lidhura ngushtë në formë zinxhiri, zhvendosja nga njëri kyç i kalon tjetrit, zakonisht përfshihen forcat aksiale. Disa nga këto ushtrime janë: përkulja e këmbëve, vrapimi rreth, kërcim me një këmbë, kërcimi vertikal, kërcim së gjati me një këmbë. Ushtrime të tjera, me ndryshime të shpejta drejtimi dhe me ritmikën e duhur, janë efektive në fitimin e propioceptionit. Këto progresojnë në përputhje me shkallën e durimit të dhimbjeve.

5.3.5 Manovrat specifike sportive

Faza përfundimtare e rehabilitimit funksional ose programeve rehabilituese, duhet të kenë ushtrime që imitojnë ato që sportisti i përdor gjatë aktiviteteve sportive. Këto stërvitje specifike përmirësojnë mekanizmat mbrojtëse, reflekset dhe në mënyrë të ndërgjegjshme kontrollojnë funksionet lëvizore.

Ushtrimet e specifikes sportive të kryera pa dhimbje dhe të realizuara fort, janë një test për ta përfshirë ose jo në lojë sportistin. Këto veprime të ndërlikuara dhe të vështira kryhen në klinikë, laborator ose në fushë. Programet e rehabilitimit propioceptiv zhvillohen nga më të lehtat tek më të vështirat.

PJESA EKSPERIMENTALE

KAPITULLI VI

METODOLOGJIA E STUDIMIT

Subjektet pjesëmarrëse në studim janë të grupmoshave nga 8-30 vjeç, nëpërmjet aplikimit të testeve të kryera në platformën e forcës. Matjet e këtij studimi janë kryer në laboratorin e biomekanikës në Universitetin e Sporteve të Tiranës në katër ekipe sportive të ndryshme:

- Ekipi i futbollit për fëmijë i klubit sportiv privat (FC) “Studenti” grupmosha 8-14 vjeç që kryen stërvitje rutinë.
- Ekipi i futbollit për fëmijë i klubit sportiv (FC) “Tirana”, grupmosha 8-14 vjeç që kryen stërvitje proprioceptive.
- Ekipi i Volejbollit femra i klubit sportiv “Partizani”, grupmosha 13-18 vjeç që kryen stërvitje proprioceptive.
- Ekipi i futbollit meshkuj i klubit sportiv (FC) “Partizani”, grupmosha 18-30 vjeç që kryen stërvitje proprioceptive.

6.1 Proçedura e matjeve në platformën e forcës

Fillimisht, janë matur parametrat antropometrikë të subjekteve, (para kryerjes së testit), u mat parametri i lartësisë trupore me anën e një vizoreje të shkallëzuar. Masa u regjistrua në mënyrë automatike nga software Leonardo dhe u llogarit indeksi i masës trupore (BMI)³.

Matjet u kryhen në tre faza:

- Faza e parë mat masën trupore të subjektit.
- Faza e dytë është faza e matjes kryesore të testit.
- Faza e tretë jep OK për vlefshmërinë e matjes⁴.

³ BMI u llogarit nga formula: $BMI = \text{masë trupore} / \text{lartësi trupore}^2$, njësia (kg/m²)

⁴ Fillimi i matjes sinjalizohet me anën e një tingulli dhe përfundimi me anën e tingullit të dyfishtë.

6.2 Testimi i subjekteve

Subjektet u testuan në 2 forma:

- Dy teste të kërcimit vertikal:

- Testi i parë: CMJ (countar movement jump) – testi për lartësinë maksimale me ndihmën e krahëve



Figura 6.2.1 Ilustrim i subjektivit gjatë kryerjes së testit të parë të kërcimit vertikal CMJ.



Figura 6.2.2 Grafiku i parametrave biomekanikë në testin e parë CMJ për Hmax.

- Testi i dytë: SJ (squat jump) - testi për forcën maksimale pa ndihmën e krahëve, duart e vendosura në bel.



Figura 6.2.3 Ilustrim i subjektit gjatë kryerjes së testit të dytë të kërcimit vertikal SJ.



Figura 6.2.4 Grafiku i parametrave biomekanikë në testin e dytë SJ për F_{max}.

- **Dy teste të balancës:**

- Testi i tretë: 1L_EO (Eyes Open)- testi i balancës me qendrimin mbi një tënjë këmbë në konditat sytë e hapur për 10 sekonda.



Figura 6.2.5 Ilustrim i subjektit gjatë kryerjes së testit të tretë të balancës 1L_EO.

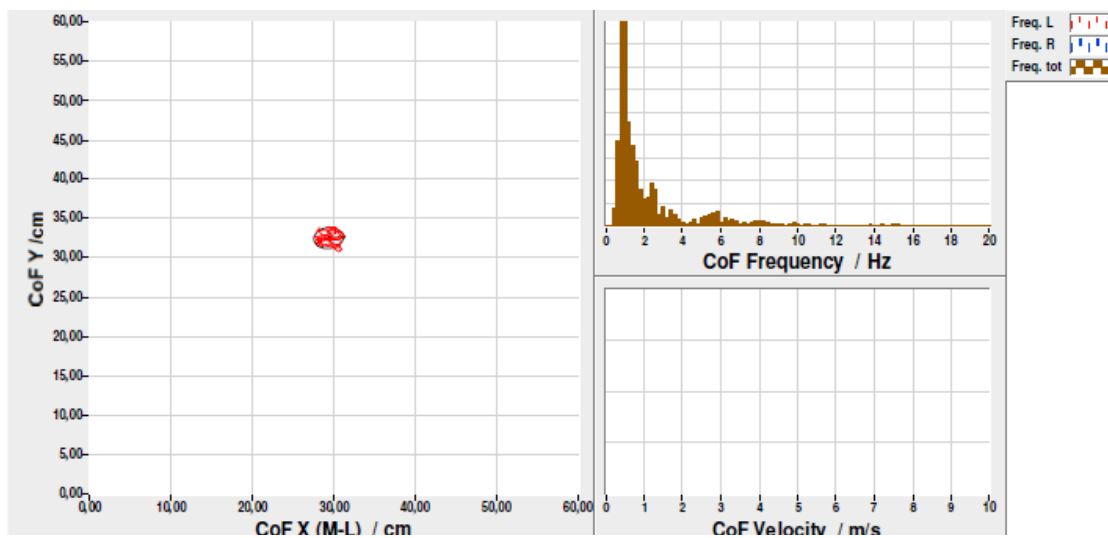


Figura 6.2.6 . Grafiku 2D i zhvendosjes së COP gjatë testit të tretë 1L_EC për balancën.

- Testi i katërt: 1L_EC (Eyes Closed) - testi i balancës me qendrimin mbi një rën këmbë në konditat sytë e mbyllur për 10 sekonda.



Figura 6.2.7 Ilustrim i subjektit gjatë kryerjes së testit të katërt të balancës 1L_EC.

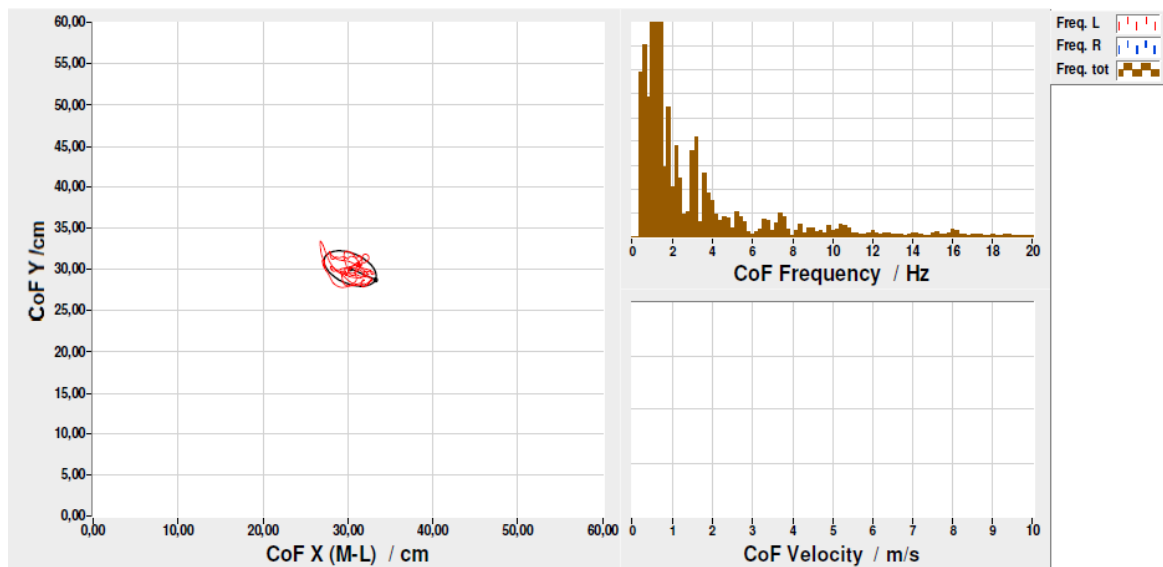


Figura 6.2.8 Grafiku 2D i zhvendosjes së COP gjatë testit të katërt 1L_EC për balancën.

6.3 Periudha e studimit

Periudha e studimit përfshin tre faza.

- Faza e parë (fillestare): kryerja e matjeve para fillimit të stërvitjes.
- Faza e dytë (e ndërmjetme): kryerja e matjeve 6 muaj pas fillimit të stërvitjes.
- Faza e tretë (përfundimtare): kryerja e matjeve 9 muaj pas fillimit të stërvitjes.

Ekipe të futbollit për fëmijë “Studenti” dhe “Tirana” kanë kryer 3 matje, nga të cilat është marrë vlera mesatare e parametrave të regjistruar për secilën nga tre fazat stërvitore. Periudha studimore për këto dy ekipe përfshin të tre fazat e mësipërme (9 muaj).

Ekipe të volejbollit dhe të futbollit të “Partizanit”, kanë kryer 3 matje, nga të cilat është marrë vlera mesatare e parametrave të regjistruar për secilën nga 2 fazat stërvitore. Periudha studimore për këto dy ekipe përfshin vetëm dy fazat e para (6 muaj).

6.4 Tipet e stërvitjes së subjekteve

- Ekipe të futbollit për fëmijë të FC privat “Studenti”, ka kryer stërvitje, duke aplikuar ngarkesa dhe mjete të ndryshme stërvitore për zhvillimin e (forcës, shpejtësisë, qëndrueshmërisë, koordinacionit, etj).
- Ekipe të futbollit për fëmijë të FC “Tirana”, ka kryer stërvitje të njëjtë si ekipi i mësipërm, por me një veçori tjetër duke aplikuar ushtrime me një konceptim të ri (ushtrimet proprioceptive).
- Ekipe të Volejbollit femra dhe futbollit meshkuj të klubit FC “Partizani”, ka kryer stërvitje identike si ekipi i FC “Tirana” duke përdorur ushtrimet proprioceptive.

6.5 Metodologjia e stërvitjes dhe efektet e saj

Ushtrimet proprioceptive

Stërvitja proprioceptive u krye në 3 grupe fëmijësh dhe të rinjsh aktivë për 90 min, 3 ditë/javë për 24 javë faza e parë dhe 12 javë faza e dytë. Stërvitja përfshiu: ushtrimet për zgjatjen, forcimin dhe balancën (Rogers et al, 2001). Fazat stërvitore u udhëhoqën nga instruktorë profesionistë të stërvitjes. Ushtrimet e balancës përfshinë një mori ushtrimesh, kur subjektet u vendosën në mjete dhe pozicione të ndryshme, duke rritur gradualisht shkallën e vështirësisë.

Gjatë stërvitjes sportive, është synuar për krijimin një koncepti të ri të stërvitshmërisë, lidhur me aplikimin e ushtrimeve proprioceptive.

Kjo lloj stërvitje ka zënë rreth 30% të volumit të ngarkesave stërvitore, duke aplikuar ushtrime të tipeve dhe pajisjeve të ndryshme, të cilat janë zbatuar duke rritur gradualisht shkallën e vështirësisë.

Ushtrimet proprioceptive, kanë një ndikim të madh në përmirësimin e ekuilibrit të subjekteve, rritjes në një shkallë më të lartë të ndjeshmërisë sensore të aparatit lëvizor.

6.6 Parametrat biomekanikë

Programi Leonardo Mekanografi bazohet në rezultatet e analizës së parametrave të mëposhtëm:

Parametrat për testet e kërcimit (CMJ & SJ):

- **Vmax:** shpejtësia maksimale e COG në drejtim të boshtit z (lart & poshtë, në (m/s)
- **Hmax:** lartësia maksimale e zhvendosjes së COG gjatë kërcimit vertikal, variacioni i lartësisë së COG në lidhje me pikën fillestare (në m)
- **Fmax:** forca e plotë; e majtë, e djathtë sipas boshtit z (kN)
- **Pmax:** fuqia e plotë, e majtë, e djathtë, ndryshimi M/D, (kW)
- **F.tot.rel:** forca e plotë për peshë trupore (raporti F_{max}/F_g , pa njësi) epron në qendrën e masës.
- **Pmax/kg:** Fuqia maksimale (piku i fuqisë anaerobe) për masë trupore (raporti $P_{max}/m_{trupore}$, njësia W/kg).
- **Energjia:** Energjia kinetike dhe potenciale e COG.
- **Kohëzgjatja:** Kohëzgjatja totale e testit, koha për iteracion, t1 në t2, t2 në t3, koha e fluturimit, koha e kontaktit me tokën, koha e ngritjes (për lëvizjet e përsëritura duke përfshirë edhe devijimin standart).
- **EFI:** tregon performancën⁵ që shprehet me fuqinë maksimale të prodhuar gjatë fazës së kërcimit në lidhje me masën e trupit të subjektit në lidhje me një grup reference optimal të njëjtës moshë dhe gjini. Një vlerë 100% është e barabartë me mesataren e grupit referencë.
- **Efiçenca e lëvizjes:** Relacioni midis pikut të forcës dhe pikut të fuqisë së lëvizjes specifike (normalizuar me masën, moshën dhe gjininë).

⁵ Lëvizja është cilësi, kurse performanca është bashkërendimi i koordinuar i të gjitha veprimeve lëvizore, për të realizuar synimet e caktuara sportive.

Parametrat për testet e balancës (1L_EO & 1L_EC):

- **COP_x**: zhvendosja e COP sipas drejtimit medio-lateral M/L (në cm)
- **COP_y**: zhvendosja e COP sipas drejtimit anterior-posterior A/P (në cm)
- **SA**: Sipërfaqja e zonës së lëkundjes së COP (llogaritur me 90% të elipsit standart) gjatë testit të balancës (në cm²)
- **vCOP**: shpejtësia relative e zhvendosjes së COP, (raporti i gjatësisë së trajektorës së COP me kohën e testit, në mm/s)
- **Frek**: frekuenca e lëkundjes së COP (në Hz)
- **EQ(AP)**: rezultati i ekuilibrit në lidhje me boshtin A/P (shprehur në përqindje)
- **IL**: indeksi i lëkundjes së COP (në cm)

6.7 Analiza statistikore

Për të llogaritur të dhënat e subjekteve, u përdor statistika përshkruese në terma të: numrit të subjekteve (n), vlerës mesatare $\langle X \rangle$; devijimit standart SD; koeficientit të variacionit CV dhe rangut (min-max) për madhësitë antropometrike si dhe parametrat biomekanikë të katër testeve. Analiza statistikore u krye me anën e programit statistikor SPSS, version 20.

Në këtë studim, tek parametrat biomekanikë të rregjistruar, janë aplikuar këto lloj analizash statistikore:

- 1- Analiza me anën e t-testit, për diferencat që ekzistojnë midis 2 ose 3 matjeve të të njëjtit parametër për çdo test si dhe rëndësisë së tyre statistikore dhe praktike.
- 2- Metoda e analizës së regresit të shumëfishtë për të parashikuar vlerën e një parametri bazuar në vlerën e dy ose me shumë parametrave të tjerë dhe ekuacionin e regresit për parashikuesit më të mirë të modelit të përdorur.
- 3- ANOVA në dy-drejtime për matjen e të njëjtit parametër në dy teste të ndryshme në brenda të njëjtit grup skuadre.
- 4- ANOVA në dy-drejtime për krahasimin e të njëjtit parametër në të njëjtin test në grupe ekipesh të ndryshme dhe në lloje të ndryshme sportive.

Të gjitha metodat e analizave statistikore të mësipërme, plotësojnë njëra-tjetrën në analizën e plotë sasiore në të gjithë parametrat biomekanikë të marrë në studim.

KAPITULLI VII

ANALIZA E T-TESTIT NË KATËR EKIPIET

7.1 Rezultatet e testit në ekipin e futbollit FC “Tirana”

Analiza e t-testit të pavarur aplikuar tek ekipi i futbollit FC “Tirana”, nëpërmjet krahasimit të mesatareve të të njëjtit parametër të matur në 3 faza të ndryshme stërvitore, nxjerr në pah diferencat që ekzistojnë midis tyre, në testet e kërcimit dhe të balancës, rëndësisë së tyre statistikore dhe praktike.

Tabela 7.1.1 jep statistikën deskriptive të parametrave antropometrikë të kësaj skuadre. Fëmijët që bëjnë pjesë në këtë skuadër ($n = 29$), janë të grupmoshës nga 10-14 vjeç, me moshë mesatare (12.1 ± 0.62) vjeç. Karakteristikat e tyre antropometrike janë: gjatësia (1.54 ± 0.94)m, masa trupore (46.55 ± 9.74)kg dhe BMI (19.3 ± 2.37).

Tabela 7.1.1 Statistika deskriptive e parametrave antropometrikë.

Parametri	Mesatarja ⁶ $\pm DS^7$	Rangu ⁸	Vlera min.	Vlera max.	Varianca ⁹
Mosha (vjeç)	12.10 ± 0.62	4.00	10.00	14.00	0.38
Gjatësia(m)	1.54 ± 0.94	0.40	1.36	1.76	0.01
Masa trupore (kg)	46.55 ± 9.74	38.40	31.90	70.30	94.81
BMI (kg/m ²)	19.30 ± 2.37	8.71	15.58	24.29	5.63

$$^6 \bar{X} = \frac{\Sigma(fX)}{N} \text{ (Vlera mesatare, ku } N \text{ është numri i subjekteve)}$$

$$^7 SD = \sqrt{\frac{\Sigma(fX^2)}{N} - (\bar{X})^2} \text{ (Devijimi Standart)}$$

$$^8 \text{Rangu } R = \text{Max} - \text{Min}$$

$$^9 CV = \frac{SD}{\bar{X}} \text{ (Koefficienti i variacionit)}$$

Tabela 7.1.2 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të parë të kërcimit. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimeve në testin e parë CMJ.

.Tabela 7.1.2. Statistika deskriptive për tre matjet e testit të parë CMJ:

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.31 $\pm$ 0.17	0.73	1.87	2.60	0.03
	H1max	0.37 $\pm$ 0.05	0.21	0.27	0.48	0.003
	F1max	1.02 $\pm$ 0.26	0.83	0.63	1.46	0.07
	P1max	1.97 $\pm$ 0.51	2.29	0.71	3.00	0.26
	F1tot.rel	2.28 $\pm$ 0.37	1.87	0.97	2.84	0.14
	P1max/kg	43.33 $\pm$ 6.04	22.50	31.58	54.08	36.48
	E.F.I.1	102.03 $\pm$ 14.25	50.00	75.00	125.00	203.03
	Efiçenca1	100.45 $\pm$ 10.78	46.00	76.00	122.00	116.11
Faza II	V2max	2.40 $\pm$ 0.15	0.50	2.14	2.64	0.02
	H2max	0.42 $\pm$ 0.05	0.16	0.33	0.49	0.003
	F2max	1.14 $\pm$ 0.23	0.74	0.78	1.52	0.05
	P2max	2.15 $\pm$ 0.49	1.76	1.44	3.20	0.24
	F2tot.rel	2.45 $\pm$ 0.25	0.89	1.96	2.85	0.07
	P2max/kg	45.93 $\pm$ 5.60	19.00	36.02	55.02	31.33
	E.F.I.2	109.38 $\pm$ 10.95	35.00	92.00	127.00	119.96
	Efiçenca2	107.21 $\pm$ 7.34	28.00	94.00	122.00	53.88
Faza III	V3max	2.51 $\pm$ 0.13	0.56	2.23	2.79	0.02
	H3max	0.45 $\pm$ 0.05	0.21	0.35	0.56	0.003
	F3max	1.29 $\pm$ 0.31	1.52	0.64	2.16	0.10
	P3max	2.36 $\pm$ 0.54	1.79	1.54	3.33	0.30
	F3tot.rel	2.62 $\pm$ 0.28	1.20	2.05	3.25	0.08
	P3max/kg	49.53 $\pm$ 5.43	19.27	38.74	58.01	29.47
	E.F.I.3	114.97 $\pm$ 10.26	36.00	100.00	136.00	105.25
	Efiçenca3	112.97 $\pm$ 5.97	22.00	103.00	125.00	35.61

Hipotezat e analizës me t-testin:

Hipoteza H0: Nuk ka ndryshim në vlerat mesatare midis matjeve 1, 2 dhe 3 të variablave biomekanikë në testin e parë CMJ, të dytë SJ, të tretë 1L_EO dhe të katërt 1L_EC.

Hipoteza H1: Ka ndryshim në vlerat mesatare midis matjeve 1, 2 dhe 3 të variablave biomekanikë në testin e parë CMJ, të dytë SJ, të tretë 1L_EO dhe të katërt 1L_EC.

Sipas t-testit: **t(gradët e lirisë) = vlera-t; p- niveli i rëndësisë statistikore.**

Që një diferencë të konsiderohet statistikisht e rëndësishme, duhet që niveli i rëndësisë statistikore të jetë më i vogël sesa 5% ($p < 0.050$). Statistika e krahasimit të çifteve të parametrave në analizën sipas t-testit, jep vlerat e tyre mesatare për çdo test.

Rezultatet për testin e parë CMJ

Testi i parë CMJ është testi për lartësinë maksimale (Hmax) me variablat e marrë gjatë tre fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrut kryesor **Hmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.1.3 jep rezultatet e t-testit (paired t-test). Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e parë CMJ, dhe nëse këto diferenca janë statistikisht dhe praktikisht të rëndësishme.

Tabela 7.1.3. Krahasimet e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të parë CMJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Diferencës $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Hmax.	H1- H2	-0.04 $\pm$ 0.03	- 0.058	- 0.034	-8.058	0.000
	H2 – H3	-0.03 $\pm$ 0.02	- 0.04	- 0.02	- 7.547	0.000
	H1 - H3	-0.07 $\pm$ 0.03	- 0.09	- 0.06	- 11.050	0.000
Vmax.	V1 – V2	-0.09 $\pm$ 0.09	- 0.13	- 0.06	- 5.428	0.000
	V2 – V3	-0.11 $\pm$ 0.07	- 0.13	- 0.07	- 7.589	0.000
	V1 – V3	-0.20 $\pm$ 0.11	- 0.24	- 0.16	- 9.355	0.000
Fmax.	F1 – F2	-0.11 $\pm$ 0.09	- 0.15	- 0.08	- 6.892	0.000
	F2 – F3	-0.15 $\pm$ 0.29	- 0.39	- 0.14	- 2.817	0.009
	F1 – F3	-0.26 $\pm$ 0.33	- 0.39	- 0.14	- 4.387	0.000
Pmax.	P1 – P2	-0.17 $\pm$ 0.15	- 0.23	- 0.11	- 6.163	0.000
	P2 – P3	-0.22 $\pm$ 0.14	- 0.27	- 0.16	- 8.059	0.000
	P1 – P3	-0.39 $\pm$ 0.19	- 0.47	- 0.31	- 10.663	0.000
F.tot.rel	F1tot-F2tot	-0.17 $\pm$ 0.22	- 0.25	- 0.08	- 4.103	0.000
	F2tot-F3tot	-0.16 $\pm$ 0.20	- 0.24	- 0.09	- 4.551	0.000
	F1tot-F3tot	-0.34 $\pm$ 0.29	- 0.45	- 0.22	- 6.177	0.000
Pmax/kg	P1/kg-P2/kg	-2.59 $\pm$ 2.05	- 3.38	- 1.81	- 6.801	0.000
	P2/kg-P3/kg	-3.59 $\pm$ 2.02	- 4.36	- 2.83	- 9.616	0.000
	P1/kg-P3/kg	-6.19 $\pm$ 3.12	- 7.38	- 5.01	- 10.676	0.000
E.F.I.	EFL1-EFL2	-7.34 $\pm$ 4.81	- 9.17	- 5.51	- 8.218	0.000
	EFL2-EFL3	-5.58 $\pm$ 3.49	- 6.91	- 4.25	- 8.620	0.000
	EFL1-EFL3	-12.93 $\pm$ 6.66	- 15.46	- 10.39	- 10.456	0.000
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-6.75 $\pm$ 6.26	- 9.14	- 4.37	- 5.814	0.000
	Efiç2-Efiç3	-5.75 $\pm$ 3.38	- 7.04	- 4.47	- 9.154	0.000
	Efiç1-Efiç3	-12.52 $\pm$ 7.46	- 15.35	- 9.67	- 9.033	0.000

Për të bërë vlerësimin e Hmax janë kryer disa matje, duke krahasuar vlerat mesatare ndërmjet çifteve të variablave të kërcimit, bazuar në vlerat e të cilëve raportohet si më poshtë:

Variabli kryesor i testit të parë CMJ: Lartësia maksimale e kërcimit vertikal (Hmax)

Rezultatet e marra nga tabela 7.1.2 për H1max (0.37 ± 0.05) dhe H2max (0.42 ± 0.05) tregojnë për një përmirësim në mesatare me (0.04 ± 0.03), llogaritur me 11.9%, për H2max dhe H3max (0.45 ± 0.05) ky përmirësim është i mëtjshëm në mesatare me (0.03 ± 0.03), ose 6.6%, por pak më e vogël, krahasuar me rastin e parë. Nga matja H1max në H3max (0.45 ± 0.05) ka një përmirësim mjaft të mirë në mesatare me (0.07 ± 0.03), llogaritur me 17.7%. Nga tab.7.1.3 vëzhgojmë që vlerat t-statistikore janë përkatësisht: $t(28) = -8.058$; $t(28) = -7.547$; $t(28) = -11.050$, $p < 0.005$ të cilat konfirmojnë rëndësinë statistikore të këtyre diferencave.

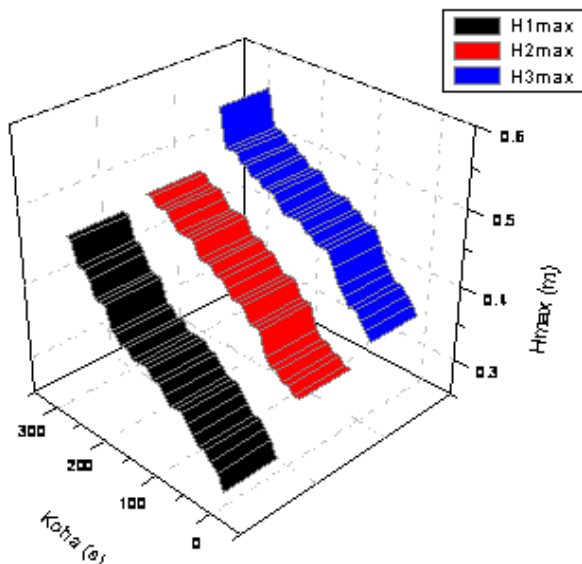


Figura 7.1.1 Grafiku i varësisë së vlerave të Hmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Tirana” për tre matjet e testit CMJ.

Rezultatet për testin e dytë SJ

Testi i dytë SJ është testi për forcën maksimale (Fmax) me variablat e marrë gjatë tre fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrut kryesor **Fmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.1.4 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të dytë të kërcimit. Rezultatet e marra nga këto tre matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimit të parë, të dytë dhe të tretë të testit të dytë SJ.

Tabela 7.1.4. Statistika deskriptive për tre matjet e testit të dytë SJ:

Matja	Parametri	Mesatarja ±DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.16 ± 0.14	0.53	1.90	2.43	0.02
	H1max	0.33 ± 0.04	0.18	0.25	0.43	0.002
	F1max	1.07 ± 0.25	0.97	0.69	1.66	0.06
	P1max	1.76 ± 0.40	1.51	1.07	2.58	0.16
	F1tot.rel	2.35 ± 0.30	1.31	1.82	3.13	0.09
	P1max/kg	37.66 ± 4.13	14.60	29.04	43.64	17.02
	E.F.I.1	87.83 ± 10.01	34.00	70.00	104.00	100.29
	Efiçenca1	85.62 ± 9.10	40.00	73.00	113.00	82.74
Faza II	V2max	2.24 ± 0.13	0.47	2.01	2.48	0.02
	H2max	0.35 ± 0.04	0.15	0.27	0.42	0.001
	F2max	1.19 ± 0.27	1.16	0.81	1.97	0.07
	P2max	1.86 ± 0.39	1.37	1.24	2.61	0.15
	F2tot.rel	2.54 ± 0.45	2.12	1.34	3.46	0.20
	P2max/kg	40.14 ± 4.32	16.46	30.48	46.94	18.64
	E.F.I.2	94.21 ± 10.17	34.00	74.00	108.00	103.46
	Efiçenca2	90.34 ± 9.01	40.00	75.00	115.00	81.09
Faza III	V3max	2.34 ± 0.12	0.42	2.12	2.54	0.01
	H3max	0.38 ± 0.03	0.12	0.33	0.45	0.001
	F3max	1.40 ± 0.28	1.15	0.97	2.12	0.08
	P3max	1.93 ± 0.40	1.41	1.31	2.72	0.16
	F3tot.rel	2.66 ± 0.64	3.65	0.06	3.71	0.40
	P3max/kg	41.58 ± 4.55	17.45	31.08	48.53	20.72
	E.F.I.3	99.93 ± 8.80	31.00	82.00	113.00	77.42
	Efiçenca3	96.96 ± 8.89	38.00	80.00	118.00	79.03

Tabela 7.1.5 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e dytë SJ, dhe nëse këto diferenca janë statistikisht dhe praktikisht të rëndësishme.

Tabela 7.1.5. Krahasset e çiftëve të parametrave të njëjtë brenda testit të dytë SJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differences $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Fmax.	F1 – F2	-0.12 $\pm$ 0.09	- 0.15	- 0.08	- 6.735	0.000
	F2 – F3	-0.21 $\pm$ 0.20	- 0.03	- 0.13	- 5.584	0.000
	F1 - F3	-0.32 $\pm$ 0.22	- 0.41	- 0.24	- 8.014	0.000
Vmax.	V1 – V2	-0.09 $\pm$ 0.07	- 0.12	- 0.06	- 6.238	0.000
	V2 – V3	-0.08 $\pm$ 0.06	- 0.10	- 0.06	- 7.632	0.000
	V1 – V3	-0.17 $\pm$ 0.09	- 0.21	- 0.14	- 9.797	0.000
Hmax.	H1 – H2	-0.02 $\pm$ 0.03	- 0.03	- 0.01	- 3.760	0.001
	H2 – H3	-0.03 $\pm$ 0.02	- 0.04	- 0.02	- 6.861	0.000
	H1 – H3	-0.05 $\pm$ 0.03	- 0.07	- 0.04	- 7.859	0.000
Pmax.	P1 – P2	-0.10 $\pm$ 0.09	- 0.13	- 0.06	- 5.879	0.000
	P2 – P3	-0.07 $\pm$ 0.30	- 0.18	- 0.04	- 1.281	0.211
	P1 – P3	-0.17 $\pm$ 0.32	- 0.29	- 0.05	- 2.928	0.007
F.tot.rel	F1tot-F2tot	-0.19 $\pm$ 0.31	- 0.31	- 0.07	- 3.395	0.002
	F2tot-F3tot	-0.12 $\pm$ 0.60	- 0.35	0.11	- 1.103	0.280
	F1tot-F3tot	-0.32 $\pm$ 0.62	- 0.56	- 0.08	- 2.769	0.010
Pmax/kg	P1/kg-P2/kg	-2.48 $\pm$ 2.27	- 3.35	- 1.62	- 5.882	0.000
	P2/kg-P3/kg	-1.45 $\pm$ 3.08	- 2.62	- 0.28	- 2.535	0.017
	P1/kg-P3/kg	-3.93 $\pm$ 3.62	- 5.31	- 2.56	- 5.851	0.000
E.F.I.	EFL1-EFL2	-6.38 $\pm$ 6.32	- 8.78	- 3.97	- 5.430	0.000
	EFL2-EFL3	-5.72 $\pm$ 3.34	- 6.99	- 4.45	- 9.238	0.000
	EFL1-EFL3	-12.10 $\pm$ 6.09	- 14.42	- 9.78	- 10.701	0.000
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-4.72 $\pm$ 3.78	- 6.16	- 3.28	- 6.716	0.000
	Efiç2-Efiç3	-6.62 $\pm$ 3.26	- 7.86	- 5.37	- 10.914	0.000
	Efiç1-Efiç3	-11.34 $\pm$ 5.43	- 13.41	- 9.28	- 11.258	0.000

Për të bërë vlerësimin e Fmax janë kryer disa matje, duke krahasuar vlerat mesatare ndërmjet çiftëve të variablave të kërcimit, bazuar në vlerat e të cilëve raportohet që:

Variabli kryesor i testit të dytë SJ: Forca maksimale e kërcimit vertikal (Fmax)

Vlerësimi i rezultateve të marra nga tab. 7.1.4 për F1max (1.07 ± 0.25) dhe F2max (1.19 ± 0.27) ka nxjerrë një përmirësim në mesatare me (0.12 ± 0.09), llogaritur me 10.1%, për F2max dhe F3max (1.40 ± 0.28) ka një përmirësim të mëtejshëm në mesatare me (0.21 ± 0.20), ose 15%, e cila është më e madhe, krahasuar me rastin e parë; ndërsa për F1max dhe F3max ka një përmirësim mjaft të mirë në mesatare me (0.32 ± 0.22), llogaritur me 23.6%. Vlerat statistikore të t-testit sipas tabelës 7.1.5 janë respektivisht: $t(28) = -6.735$; $t(28) = -5.584$; $t(28) = -8.014$, $p < 0.005$, të cilat konfirmojnë që këto rezultate janë statistikisht të rëndësishme.

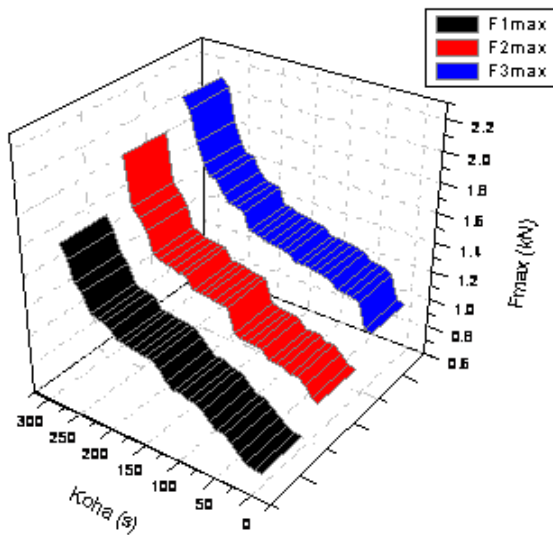


Figura 7.1.2 Grafiku i varësisë së vlerave të Fmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Tirana” për tre matjet e testit SJ.

Rezultatet për testin e tretë 1L_EO

Testi i tretë (1L_EO) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **Sipërfaqja e lëkundjes (S), ekuilibri EQ(AP) dhe IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.1.6 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të tretë, testin e balancës 1L_EO. Rezultatet e marra nga këto tre matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimeve në secilën fazë stërvitore.

Tabela 7.1.6. Statistika deskriptive për tre matjet e testit të tretë 1L_EO.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	30.77 $\pm$ 8.52	30.36	15.65	46.01	72.64
	COPy1	32.02 $\pm$ 8.59	50.98	18.53	69.51	73.86
	S1	30.12 $\pm$ 67.38	297.05	4.45	301.50	4540.47
	vCOP1	116.67 $\pm$ 75.63	379.70	48.20	427.90	5720.48
	Frek.1	0.60 $\pm$ 0.35	1.00	0.20	1.20	0.13
	Ekulibri 1	0.71 $\pm$ 0.21	0.90	0.00	0.90	0.04
	I.L. 1	3.48 $\pm$ 2.49	10.80	1.20	12.00	6.18
Faza II	COPx2	28.93 $\pm$ 3.45	16.59	21.05	37.64	11.90
	COPy2	28.86 $\pm$ 3.03	11.21	22.85	34.06	9.20
	S2	9.18 $\pm$ 6.54	34.45	3.19	37.64	42.81
	vCOP2	85.25 $\pm$ 31.14	140.56	42.84	183.40	969.70
	Frek.2	0.50 $\pm$ 0.21	1.10	0.20	1.30	0.14
	Ekulibri 2	0.82 $\pm$ 0.07	0.37	0.54	0.91	0.006
	I.L. 2	2.21 $\pm$ 0.89	4.44	1.08	5.52	0.80
Faza III	COPx3	29.11 $\pm$ 3.59	15.24	22.04	37.28	12.90
	COPy3	28.75 $\pm$ 2.60	9.99	22.91	32.90	6.77
	S3	5.43 $\pm$ 2.94	15.15	3.12	18.27	8.62
	vCOP3	63.07 $\pm$ 18.99	61.98	39.92	101.90	360.57
	Frek.3	0.65 $\pm$ 0.23	1.50	0.20	1.70	0.18
	Ekulibri 3	0.86 $\pm$ 0.05	0.28	0.65	0.93	0.003
	I.L. 3	1.72 $\pm$ 0.64	3.36	0	4.20	0.41

Tabela 7.1.7 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e tretë 1L_EO dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.1.7 Krahassimet e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të tretë 1L_EO.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes.±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	1.84 ± 6.30	- 0.55	4.24	1.575	1.127
	COPx2-COPx3	-0.18 ± 3.59	- 1.55	1.18	- 0.275	0.785
	COPx1 -COPx3	1.66 ± 7.72	- 1.27	4.59	1.157	0.257
COPy	COPy1-COPy2	1.16 ± 7.98	0.12	6.19	2.130	0.042
	COPy2-COPy3	0.11 ± 3.06	- 1.05	1.27	0.194	0.847
	COPy1-COPy3	1.27 ± 8.48	0.04	6.49	2.077	0.047
COPx-COPy	COPx1-COPy1	-1.25 ± 11.08	- 5.46	2.96	- 0.607	0.548
	COPx2-COPy2	0.06 ± 4.88	- 1.79	1.92	0.073	0.942
	COPx3 -COPy3	0.36 ± 3.90	- 1.12	1.84	0.497	0.623
Sipërfaqja	S1 – S2	20.94 ± 62.05	- 2.66	44.54	1.818	0.080
	S2 – S3	3.75 ± 3.85	2.28	5.22	5.238	0.000
	S1 – S3	24.69 ± 65.01	- 0.03	49.42	2.046	0.050
vCOP	vCOP1-vCOP2	31.43 ± 55.77	10.21	52.64	3.034	0.005
	vCOP2-vCOP3	22.18 ± 18.28	15.22	29.13	6.535	0.000
	vCOP1-vCOP3	53.61 ± 64.66	29.01	78.20	4.464	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	0.01 ± 0.44	- 0.16	0.17	0.084	0.934
	Frek.2-Frek.	-0.02 ± 0.43	- 0.18	0.14	- 0.254	0.801
	Frek.1-Frek.3	-0.01 ± 0.45	- 0.18	0.15	- 0.164	0.871
Ekuilibri	Ekuil.1-Ekuil.2	-0.10 ± 0.15	- 0.16	- 0.04	- 3.662	0.001
	Ekuil.2-Ekuil.3	-0.04 ± 0.02	- 0.05	- 0.03	- 7.633	0.000
	Ekuil.1-Ekuil.3	-0.15 ± 0.16	- 0.21	- 0.08	-4.688	0.000
I.L.	I.L.1-I.L.2	1.27 ± 1.86	0.56	1.98	3.662	0.001
	I.L.2-I.L.3	0.49 ± 0.34	0.36	0.63	7.633	0.000
	I.L.1-I.L.3	1.76 ± 2.02	0.99	2.53	4.688	0.000

Për të bërë vlerësimin e ekuilibrit dhe indeksit të lëkundjes, janë kryer disa matje duke krahasuar vlerat mesatare ndërmjet çifteve të variablave përkatës të balancës, bazuar në rezultatet e marra raportohet që:

Variablat kryesorë të testit të tretë (1L_EO)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Bazuar ne rezultatet e tab. 7.1.6, nga krahasimi i sipërfaqjeve të lëkundjes S1 (30.12 ± 67.38) me S2 (9.18 ± 6.54) vërehet një zvogëlim i sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (20.94 ± 62.05) ose 69.5 %, e cila pason me një përmirësim të balances, nga krahasimi S2 me S3 (5.43 ± 2.94), sipërfaqja e lëkundjes zvogëlohet në mesatare me (3.75 ± 3.85) ose 40.8%, e cila është më e vogël krahasuar me rastin e parë 69.5%, por që rezulton në një përmirësim të ekuilibrit, ndërsa krahasimi S1 me matjen e tretë S3 (5.43 ± 2.94) ka një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në

mesatare me (24.69 ± 65.01) ose 82%, gjë që pasqyrohet në një përmirësim mjaft të konsiderueshëm të ekuilibrit të skuadrës. Sipas tab. 7.1.7, t-testi tregon përkatësisht vlerat: $t(28) = 1.818$, $p = 0.080 > 0.050$. Për rastin e parë, vlera e sipërfaqjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë, por kjo statistikisht jo e dallueshme, pasi gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është shumë i madh. Në rastin e dytë, vlera korresponduese $t(28) = 5.238$, $p < 0.005$ tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme. Kjo diferencë, është statistikisht e dallueshme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Në rastin e tretë, vlera $t(28) = -2.046$, dhe $p \leq 0.050$ konfirmojnë një diferencë që është në kufijtë e rëndësisë statistikore, kështu që ajo do të konsiderohet statistikisht e rëndësishme në kushtet e këtij studimi.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit në drejtimin anterior-posterior [EQ(AP)]

Për sa i përket treguesit të ekuilibrit nga tab. 7.1.6, nga Ekuil.1 (0.71 ± 0.21) në Ekuil.2 (0.82 ± 0.07) vihet re një rritje e këtij variabli në mesatare me (0.10 ± 0.15) , e cila tregon për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 13.4%, si rezultat i stërvitjes proprioceptive. Nga Ekuil.2 në Ekuil.3 (0.86 ± 0.05) ka një rritje të këtij treguesi në mesatare me (0.04 ± 0.02) ose të llogaritur me 4.7%, e cila është pak më e vogël sesa në rastin e parë, gati sa 1/3 e saj, kurse nga Ekuil.1 në Ekuil.3 (0.86 ± 0.05) ka një rritje ekuilibrit në mesatare me (0.15 ± 0.16) ose në total me 17.4%. Vlerat e raportuara sipas t-testit (tab. 7.1.7), janë: $t(28) = -3.662$, $p = 0.001$; $t(28) = -7.633$; $t(28) = -4.688$, $p < 0.005$ konfirmojnë që kjo diferencë është e rëndësishme nga ana statistikore, si dhe nga ana praktike tregon rëndësinë e stërvitjes proprioceptive.

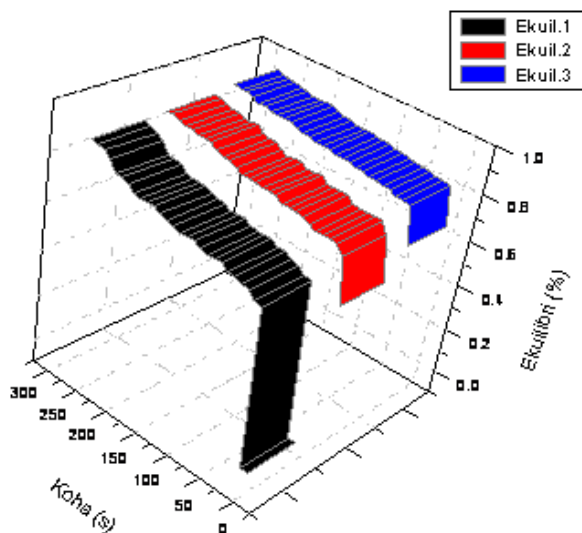


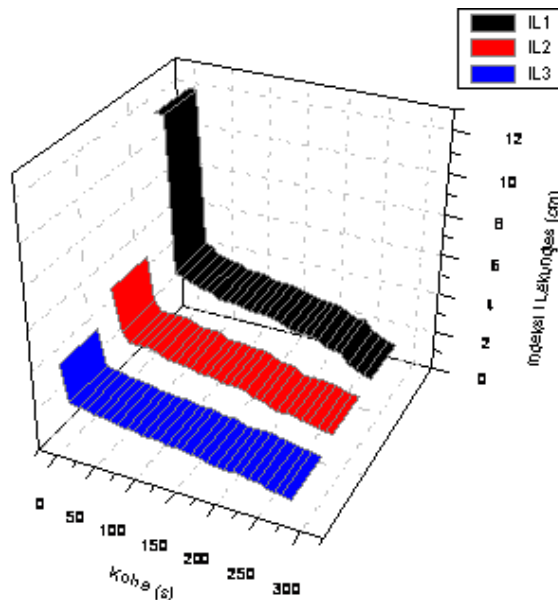
Figura 7.1.3. Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Tirana” për tre matjet e testit 1L_EO.

c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Vlerësimi i rezultateve të marra nga tab. 7.1.6 për indeksine lëkundjes midis IL.1 (3.48 ± 2.49) dhe IL.2 (2.21 ± 0.89) tregon për një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (1.27 ± 1.86) , llogaritur me 36%; midis IL.2 dhe IL.3 (1.72 ± 0.64) ka një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes, në mesatare me (0.49 ± 0.34) , ose një përmirësim i aftësive ekuilibruese me 22.1%, e cila është pak më e vogël, krahasuar me rastin e parë, afërsisht sa 2/3 e saj, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Nga krahasimi midis IL.1 me IL.3 ka një

zvogëlim mjaft të konsiderueshëm të treguesit të indeksit të lëkundjes, e marrë në mesatare me (0.07 ± 0.03) , gjë që tregon për një përmirësim mjaft të mirë të aftësive ekuilibruese llogaritur në masën 50.6%. Vlerat statistikore sipas t-testit (tab. 7.1.7) raportohen si më poshtë: $t(28) = 3.662$; $t(28) = 7.633$; $t(28) = 4.688$, $p < 0.005$, tregojnë që këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme, dhe të konsiderueshme për studimin tonë.

Figura 7.1.4. Grafiku i varësisë së vlerave të indeksit të lëkundjes (IL) nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Tirana” për tre matjet e testit të tretë 1L_EO.



Rezultatet për testin e katërt 1L_EC

Testi i katërt (1L_EC) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.1.8 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të katërt, testin e balancës 1L_EC. Rezultatet e marra nga këto tre matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e katërt.

Tabela 7.1.8. Statistika deskriptive e tre matjeve të testit të katërt 1L_EC.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	33.23 $\pm$ 11.29	62.72	14.20	76.92	127.57
	COPy1	30.37 $\pm$ 5.75	28.15	20.14	48.29	33.02
	S1	134.69 $\pm$ 183.69	814.69	9.51	824.20	33743.56
	vCOP1	219.83 $\pm$ 89.51	322.70	82.50	405.20	8012.80
	Frek.1	0.59 $\pm$ 0.62	3.10	0.20	3.30	0.38
	Ekulibri 1	0.43 $\pm$ 0.25	0.82	0.00	0.82	0.06
	I.L. 1	6.88 $\pm$ 3.02	9.84	2.16	12.00	9.09
Faza II	COPx2	29.28 $\pm$ 3.52	14.77	23.51	38.28	12.39
	COPy2	28.42 $\pm$ 3.46	16.10	21.06	37.16	12.01
	S2	45.61 $\pm$ 40.45	133.61	9.12	142.73	1635.86
	vCOP2	154.19 $\pm$ 49.48	189.30	61.30	250.60	2448.19
	Frek.2	0.55 $\pm$ 0.35	1.50	0.20	1.70	0.12
	Ekulibri 2	0.62 $\pm$ 0.16	0.56	0.28	0.84	0.03
	I.L. 2	4.51 $\pm$ 1.89	6.72	1.92	8.64	3.57
Faza III	COPx3	28.93 $\pm$ 4.26	17.74	21.78	39.52	18.11
	COPy3	29.12 $\pm$ 2.77	12.78	22.34	35.12	7.69
	S3	23.54 $\pm$ 22.56	91.79	6.95	98.74	508.84
	vCOP3	109.95 $\pm$ 33.69	139.45	54.67	194.12	1134.81
	Frek.3	0.45 $\pm$ 0.23	0.90	0.20	1.10	0.05
	Ekulibri 3	0.73 $\pm$ 0.12	0.46	0.42	0.88	0.02
	I.L. 3	3.28 $\pm$ 1.48	5.52	1.44	6.96	2.20

Tabela 7.1.9 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e katërt 1L_EC dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.1.9. Krahasset e çiftëve të parametrave të njëjtë brenda testit të katërt 1L_EC.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes.±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	3.94 ± 11.69	- 0.50	8.39	1.816	0.080
	COPx2-COPx3	0.35 ± 3.62	- 1.02	1.73	0.531	0.600
	COPx1 -COPx3	4.30 ± 12.48	- 0.45	9.05	1.855	0.074
COPy	COPy1-COPy2	1.95 ± 4.98	0.54	3.84	2.106	0.044
	COPy2-COPy3	-0.69 ± 3.32	- 1.96	0.56	- 1.130	0.268
	COPy1-COPy3	1.25 ± 5.62	- 0.89	3.39	1.197	0.241
COPx-COPy	COPx1-COPy1	2.86 ± 10.44	- 1.11	6.83	1.477	0.151
	COPx2-COPy2	0.86 ± 5.51	- 1.23	2.96	0.844	0.406
	COPx3 -COPy3	-0.19 ± 5.26	- 2.19	1.82	- 0.193	0.848
Sipërfaqja	S1 – S2	89.08 ± 162.52	27.26	150.90	2.952	0.006
	S2 – S3	22.07 ± 28.50	11.23	32.91	4.170	0.000
	S1 – S3	111.15 ± 172.39	45.58	176.73	3.472	0.002
vCOP	vCOP1-vCOP2	65.63 ± 63.97	41.30	89.97	5.525	0.000
	vCOP2-vCOP3	44.25 ± 34.00	31.31	57.18	7.007	0.000
	vCOP1-vCOP3	109.88 ± 78.90	79.87	139.89	7.500	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	-0.03 ± 0.43	- 0.19	0.13	- 0.437	0.666
	Frek.2-Frek.	0.10 ± 0.45	- 0.07	0.27	1.187	0.245
	Frek.1-Frek.3	0.06 ± 0.46	- 0.11	0.24	0.763	0.452
Ekuilibri	Ekuil.1-Ekuil.2	-0.19 ± 0.15	- 0.25	- 0.14	- 6.959	0.000
	Ekuil.2-Ekuil.3	-0.10 ± 0.08	- 0.13	- 0.07	- 7.316	0.000
	Ekuil.1-Ekuil.3	-0.30 ± 0.19	- 0.37	- 0.23	- 8.480	0.000
I.L.	I.L.1-I.L.2	2.37 ± 1.83	1.67	3.07	6.959	0.000
	I.L.2-I.L.3	1.23 ± 0.91	0.86	1.57	7.316	0.000
	I.L.1-I.L.3	3.60 ± 2.28	2.73	4.47	8.480	0.000

Për të bërë vlerësimin e ekuilibrit dhe indeksit të lëkundjes, janë kryer disa matje duke krahasuar vlerat mesatare ndërmjet çiftëve të variablave përkatës dhe rezultatet e marra jepen si më poshtë:

Variablat kryesorë të testit të katërt 1L_EC (testit të balancës)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Vlerësimi i sipërfaqjes sipas tab. 7.1.8 S1 (134.69± 183.69) me S2 (45.61 ± 40.45) tregon për një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (89.08 ± 162.52) ose 66.1 %, e cila pason me një përmirësim të balancës. Nga matja S2 në matjen S3 (23.54 ± 22.56), sipërfaqja e lëkundjes zvogëlohet në mesatare me (22.07 ± 28.50) ose 48.3%, e cila është më e vogël krahasuar me rastin e parë 66.1%, por që rezulton në një përmirësim të ekuilibrit, ndërsa nga S1 në matjen S3 vihet re një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (111.15 ± 172.39) ose 82.5%, gjë

që pasqyrohet në një përmirësim mjaft të konsiderueshëm të ekuilibrit të gjithë skuadrës. Nga rezultatet sipas testit (tab. 7.1.9), vlerat korresponduese janë: në rastin e parë vlera $t(28) = 2.952$, $p = 0.006 < 0.050$, rezultat statistikisht i rëndësishëm. Në rastin e dytë, $t(28) = 4.170$, $p < 0.005$ tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme. Kjo diferencë, është statistikisht e dallushme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Në rastin e tretë, vlera $t(28) = 3.472$, dhe $p = 0.002 < 0.050$ konfirmon një diferencë statistikisht të rëndësishme.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit në drejtimin anterior-posterior [EQ (AP)]

Nga rezultatet e marra nga tab. 7.1.8 për Ekuil.1 (0.43 ± 0.25) dhe Ekuil.2 (0.62 ± 0.16) shihet një rritje e ekuilibrit në mesatare me (0.19 ± 0.15), e cila tregon për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 30.6%, si rezultat i stërvitjes proprioceptive, për Ekuil.2 dhe Ekuil.3 (0.73 ± 0.12) vihet re një rritje e ekuilibrit në mesatare me (0.10 ± 0.08) ose llogaritur me 15.1%, e cila është më e vogël sesa në rastin e parë, gati sa 1/2 e saj. Për sa i përket rezultateve midis Ekuil.1 dhe Ekuil.3 ka një rritje ekuilibrit në mesatare me (0.30 ± 0.19) ose në total me 41.1%. Sipas t-testit kemi këto vlera respektive: $t(28) = -6.959$; $t(28) = -7.316$; $t(28) = -8.480$, $p < 0.005$. Nga tabela 7.1.9 shohim që vlerat konfirmojnë që këto diferenca janë të rëndësishme nga ana statistikore, por edhe nga ana praktike tregojnë rëndësinë e stërvitjes proprioceptive.

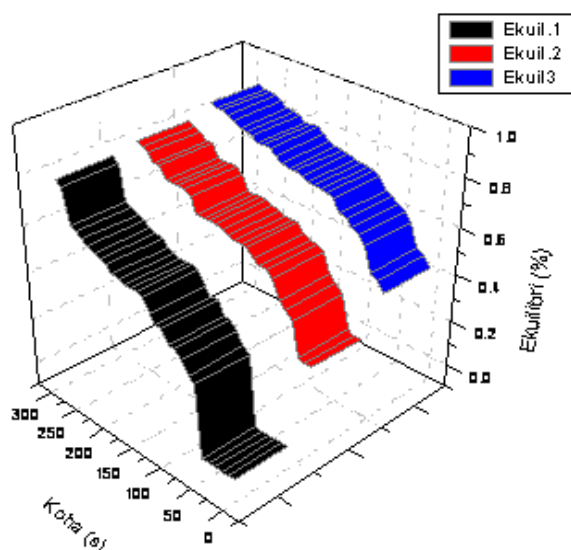


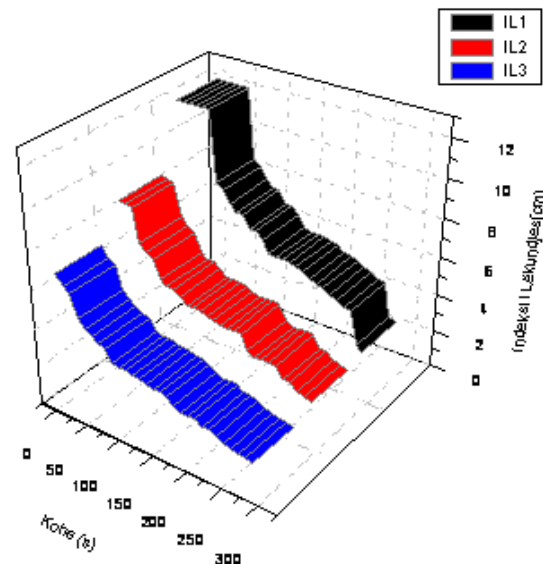
Figura 7.1.5. Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Tirana” për tre matjet e testit 1L_EC.

c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Për sa i përket matjes së indeksit të lëkundjes nga tab. 7.1.8 duke krahasuar IL.1 (6.88 ± 3.02) me IL.2 (4.51 ± 1.89) vihet re një zvogëlim të IL. në mesatare me (2.37 ± 1.83), llogaritur me 34.4%, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese, nga IL.2 tek IL.3 (3.28 ± 1.48) ka një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes, mesatare me (1.23 ± 0.91), ose një përmirësim i aftësive ekuilibruese me 27.3%, e cila është pak më e vogël, krahasuar me rastin e parë, afërsisht sa 2/3 e saj, ndërsa nga IL.1 tek IL.3 (3.28 ± 1.48) shihet një zvogëlim mjaft i konsiderueshëm i treguesit të IL, e marrë në mesatare me (3.60 ± 2.28), gjë që tregon për një përmirësim mjaft të mirë të aftësive ekuilibruese llogaritur në masën 52.3%. Nga tab. 7.1.9 vëzhgojmë që vlerat t-

statistikore janë përkatësisht: $t(28) = 6.959$; $t(28) = 7.316$; $t(28) = 8.480$ dhe $p < 0.005$, tregojnë që këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme dhe të konsiderueshme për studimin tonë.

Figura 7.1. 6. Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Tirana” për tre matjet e testit 1L_EC.



7.2 Diskutim i Rezultateve

- Për testin e parë CMJ

Në sajë të vlerave mesatare të tre matjeve të kërcimit CMJ në testin e parë si dhe vlerave të raportuara nga t-testi, konkludojmë që ka një përmirësim të rëndësishëm në lartësinë e kërcimit vertikal (Hmax) duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive ka ndikuar më pozitivisht në përmirësimin e rezultatit, në mesatare me 0.07 m, ose 7 cm.

Natyrisht, nëse marrim rezultatet e çdo subjekti, mund të marrim një diferencë të mesatare të çifteve me rezultate të ndryshme nga 0.07m. Ky është shkaku pse është e rëndësishme të shihet në 95% CI të intervalit të besueshmërisë (ose nivelit të rëndësisë). Nëse e kryejmë këtë eksperiment 100 herë, atëherë 95% e vlerës së vërtetë për diferencën do të shtrihet në 95% CI. Në këtë rast, siç shihet nga tabela 7.1.3, në 95% CI është nga (-0.09m në - 0.06m). Kjo konfirmon që megjithëse diferenca është statistikisht e rëndësishme, ajo do të merret në konsideratë nëse ky rezultat është edhe praktikisht i rëndësishëm. Në rastin e kësaj skuadre, ka një përmirësim të kënaqshëm në vlerën 0.07 m jo vetëm statistikisht, por edhe praktikisht. Rezultatet konfirmojnë që $p < 0.001$, atëherë hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si pasojë vërtetohet hipoteza H_1 , pra që ekziston një ndryshim në vlerat mesatare të tre matjeve dhe që ky ndryshim është statistikisht dhe praktikisht i rëndësishëm dhe i vlefshëm.

- Për testin e dytë SJ

Bazuar në rezultatet e vlerave mesatare të tre matjeve të kërcimit SJ në testin e dytë konkludojmë që ka një përmirësim të rëndësishëm në Forcën maksimale shpërthyes gjatë testit të dytë të kërcimit SJ, si rezultat i programit të stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare me 0.32 kN, ose 320 N.

Nga tabela 7.1.5, shihet që 95% CI është nga (-0.41 në 0.24m). Kjo diferencë statistikisht e rëndësishme, konsiderohet i kënaqshme dhe e rëndësishme edhe nga ana praktike. Kështu, mqse $p < 0.001$, atëherë hipoteza H_0 (nul) kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H_1 , pra që ekziston një ndryshim në mesataret e tre matjeve dhe që ky ndryshim është statistikisht dhe praktikisht i rëndësishëm dhe i vlefshëm.

- Për testin e tretë 1L_EO

Vlerësimi i parametrave kryesorë të mesatare të tre matjeve balancës në testin e tretë 1L_EO rezultojnë që ka një përmirësim mjaft të rëndësishëm në aftësinë e ekuilibrit duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Për rastin e parë, vlera e sipërfaqjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë, por kjo statistikisht jo e dallueshme, pasi gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është shumë i madh, dhe 95% CI (tab. 7.1.7) që shtrihet në kufijtë $[-2.66; 44.54]$, e tregon këtë, për shkak të intervaleve shumë të gjera të devijimit standart (SD), pra, intervalet e besimit. Në rastin e dytë, kjo diferencë, është statistikisht e dallueshme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95%, $[2.28; 5.22]$. Në rastin e tretë, rezultatet e marra konfirmojnë një diferencë që është në kufijtë e rëndësisë statistikore. Kjo ndodh pasi edhe në këtë rast, gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është përsëri mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit, $[-0.03; 49.42]$. Megjithatë, meqënëse sipërfaqja zvogëlohet dukshëm nga matja S1 në matjen S2, dhe përmirësimi i skuadrës është llogaritur në masën 82%. Pra, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes me 24.69 mm², (ose 82%); për ekuilibrin 0.15 dhe përmirësimi (17.4%) dhe indeksi i lëkundjes 1.76cm (ose 50.6%). Nga tabela 7.1.7, intervali i besimit 95% CI është: për sipërfaqjen nga (0.03 cm² në 49.42 cm²); për ekuilibrin nga (-0.21 në -0.08), dhe për indeksin e lëkundjes është nga (0.99 cm në 2.53 cm). Vlerësimi i parametrave kryesorë konfirmohet me anën e vlerës $p < 0.001$, e cila vërteton që diferencat e gjetura janë statistikisht dhe praktikisht të rëndësishme, si pasojë hipoteza H_0 kundërshtohet dhe në këtë mënyrë vërtetohet hipoteza H_1 për testin e tretë 1L_EO.

- Për testin e katërt 1L_EC

Nga krahasimi i parametrave të balancës në testin e katërt 1L_EC, konkludojmë që ka një përmirësim mjaft të rëndësishëm në aftësinë e ekuilibrit duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive edhe në këtë test. Vlera e sipërfaqjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë, statistikisht kjo e dallueshme, por gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është

shumë i madh (tab. 7.1.9) dhe 95% CI që shtrihet në kufijtë $]27.26;150.90[$, e tregon këtë, për shkak të intervaleve shumë të gjera të devijimit standart (SD), pra, intervalet e besimit. Në rastin e dytë, $t(28)=4.170$, $p < 0.005$ tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme. Kjo diferencë, është statistikisht e dallushme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95%, $]11.23;32.91[$. Në rastin e tretë, gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është përsëri mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit, $]45.58;176.73[$. Megjithatë, meqënëse sipërfaqja zvogëlohet dukshëm nga matja S1 në matjen S2, dhe përmirësimi i skuadrës është llogaritur në masën 82.5%, prandaj ky rezultat është praktikisht mjaft i rëndësishëm për studimin tonë, prandaj si rezultat edhe nga ana statistikore do të konsiderohet statistikisht i rëndësishëm. Në testin e katërt, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes me 111.15 mm^2 , (ose 82.5%); për ekuilibrin 0.30 dhe përmirësimi (41.1%) dhe indeksin e lëkundjes 3.6 cm (ose 52.3%). Nga tabela 7.1.9, intervali i besimit 95% CI është: për sipërfaqjen nga (45.58 mm^2 në 176.73 mm^2); për ekuilibrin nga (-0.37 në 0.23), dhe për indeksin e lëkundjes është nga (2.73 cm në 4.47 cm). Kjo konfirmon që këto diferenca janë të rëndësishme nga ana statistikore dhe nga ana praktike tregojnë rëndësinë e stërvitjes proprioceptive, prandaj ato do të merren si vlera mjaft të mira dhe të konsiderueshme për studimin tonë. Prandaj, edhe për testin e katërt, kundërshtohet hipoteza H_0 dhe pranohet hipoteza H_1 .

7.3 Rezultatet e t-testit në ekipin e futbollit FC “Studenti”

Analiza e t-testit aplikuar tek ekipi i futbollit FC “Studenti” nëpërmjet krahasimit të mesatareve të të njëjtit parametër të matur në 3 faza të ndryshme stërvitore, nxjerr në pah diferencat që ekzistojnë midis tyre, në testet e kërcimit dhe të balancës, si dhe rëndësisë së tyre statistikore dhe praktike.

Tabela 7.3.1 jep statistikën deskriptive të parametrave antropometrikë të kësaj skuadre. Fëmijët që bëjnë pjesë në këtë skuadër ($n = 32$), janë të grupmoshës nga 10-14 vjeç, me moshë mesatare (12.56 ± 1.26) vjeç. Karakteristikat e tyre antropometrike janë: gjatësia (1.57 ± 0.10)m, masa trupore (46.42 ± 9.67) kg dhe BMI (18.57 ± 2.49).

Tabela 7.3.1. Statistika deskriptive e parametrave antropometrikë.

Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Mosha (vjeç)	12.56 ± 1.16	4.00	10.00	14.00	1.35
Gjatësia(m)	1.57 ± 0.10	0.39	1.38	1.77	0.01
Masa trupore (kg)	46.42 ± 9.67	40.10	31.40	71.50	93.44
BMI (kg/m^2)	18.57 ± 2.49	12.23	15.27	27.50	6.22

Hipotezat e analizës me t-testin

Hipotezat H0 dhe H1 janë të njëta me hipotezat e dhëna për ekipin e futbollit FC “Tirana”.

Rezultatet për testin e parë CMJ

Testi i parë CMJ është testi për lartësinë maksimale (Hmax) me variablat e marrë gjatë tre fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrit kryesor **Hmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.3.2 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë matjeve të testit të parë CMJ të kërcimit. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimeve në testin e parë CMJ.

Tabela 7.3.2. Statistika deskriptive për tre matjet e testit të parë CMJ.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.32 $\pm$ 0.21	0.85	1.94	2.79	0.04
	H1max	0.37 $\pm$ 0.07	0.32	0.24	0.56	0.01
	F1max	1.09 $\pm$ 0.34	1.37	0.60	1.97	0.12
	P1max	1.98 $\pm$ 0.64	2.71	1.03	3.74	0.41
	F1tot.rel	2.31 $\pm$ 0.30	1.05	1.82	2.87	0.09
	P1max/kg	42.15 $\pm$ 7.50	26.60	31.09	57.69	56.18
	E.F.I.1	96.59 $\pm$ 15.28	52.00	71.00	123.00	233.54
	Efiçenca1	99.75 $\pm$ 11.00	55.00	73.00	128.00	121.03
Faza II	V2max	2.30 $\pm$ 0.44	2.63	0.12	2.75	0.19
	H2max	0.39 $\pm$ 0.06	0.19	0.29	0.48	0.003
	F2max	1.08 $\pm$ 0.30	1.28	0.62	1.90	0.09
	P2max	2.01 $\pm$ 0.63	2.65	1.15	3.80	0.39
	F2tot.rel	2.27 $\pm$ 0.28	1.00	1.84	2.84	0.08
	P2max/kg	42.58 $\pm$ 6.92	23.09	33.20	56.29	47.86
	E.F.I.2	95.06 $\pm$ 13.84	51.00	73.00	124.00	191.67
	Efiçenca2	101.15 $\pm$ 10.84	52.00	70.00	122.00	117.56
Faza III	V3max	2.39 $\pm$ 0.19	0.81	1.95	2.76	0.04
	H3max	0.39 $\pm$ 0.06	0.23	0.28	0.51	0.003
	F3max	1.17 $\pm$ 0.32	1.16	0.69	1.85	0.10
	P3max	2.15 $\pm$ 0.66	2.77	1.22	3.99	0.43
	F3tot.rel	2.42 $\pm$ 0.27	1.08	1.86	2.94	0.08
	P3max/kg	44.30 $\pm$ 6.54	24.63	34.30	58.93	42.78
	E.F.I.3	99.22 $\pm$ 13.26	51.00	73.00	124.00	175.73
	Efiçenca3	100.22 $\pm$ 10.19	51.00	74.00	125.00	103.92

Tabela 7.3.3 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e parë CMJ dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.3.3. Krahasimet e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të parë CMJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differences ±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Hmax	H1- H2	-0.01 ± 0.04	- 0.03	0.003	- 1.611	0.117
	H2 – H3	-0.003 ± 0.03	- 0.01	0.006	- 0.659	0.515
	H1 - H3	-0.02 ± 0.05	- 0.03	0.02	- 1.814	0.079
vmax	V1 – V2	0.02 ± 0.37	- 0.11	0.15	0.314	0.756
	V2 – V3	-0.08 ± 0.36	- 0.21	0.49	- 1.275	0.212
	V1 – V3	-0.06 ± 0.10	- 0.10	- 0.03	- 3.475	0.002
Fmax.	F1 – F2	0.01 ± 0.03	- 0.06	0.08	0.320	0.751
	F2 – F3	-0.09 ± 0.14	- 0.14	- 0.04	- 3.663	0.001
	F1 – F3	-0.08 ± 0.21	- 0.16	- 0.002	- 2.097	0.044
Pmax.	P1 – P2	-0.03 ± 0.12	- 0.08	0.008	- 1.636	0.112
	P2 – P3	-0.14 ± 0.14	- 0.19	- 0.08	- 5.380	0.000
	P1 – P3	-0.17 ± 0.19	- 0.24	- 0.10	- 5.068	0.000
F.tot.rel	F1tot-F2tot	0.04 ± 0.15	- 0.01	0.09	1.488	0.147
	F2tot-F3tot	-0.15 ± 0.25	- 0.24	- 0.05	- 3.256	0.003
	F1tot-F3tot	-0.11 ± 0.23	- 0.19	- 0.02	- 2.579	0.015
Pmax/kg	P1/kg-P2/kg	-0.43 ± 2.15	- 1.21	0.34	- 1.139	0.264
	P2/kg-P3/kg	-0.17 ± 2.66	- 2.68	- 0.76	- 3.654	0.001
	P1/kg-P3/kg	-2.15 ± 3.17	- 3.30	- 1.01	- 3.841	0.001
E.F.I.	EFL1-EFL2	1.53 ± 6.71	- 0.89	3.95	1.291	0.206
	EFL2-EFL3	-4.16 ± 6.59	- 6.53	- 1.78	- 3.565	0.001
	EFL1-EFL3	-2.63 ± 7.21	- 5.22	- 0.03	- 2.060	0.048
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-1.41 ± 6.23	- 3.65	0.84	- 1.277	0.211
	Efiç2-Efiç3	0.94 ± 7.59	- 1.80	3.67	0.699	0.490
	Efiç1-Efiç3	-0.47 ± 7.06	- 3.01	2.08	- 0.375	0.710

Variabli kryesor i testit të parë CMJ: Lartësia maksimale e kërcimit vertikal (Hmax)

Nga rezultatet e marra nga tab. 7.3.2 për lartësinë maksimale të kërcimit vertikal, nga matja H1max (0.37 ± 0.07) në matjen H2max (0.39 ± 0.06) vihet re një përmirësim fare i vogël në mesatare me (0.01 ± 0.04), llogaritur me 2.7%, nga H2max në H3max (0.39 ± 0.063) ka një përmirësim të mëtejshëm në mesatare me (0.003 ± 0.03), ose vetëm 0.7%, e cila është më e vogël, krahasuar me rastin e parë, gati sa 1/4 e saj, kurse nga matja H1max në matjen H3max shihet një përmirësim përsëri i vogël në mesatare me (0.02 ± 0.05), llogaritur me 5.1%. Nga tab.7.3.3 vëzhgojmë që vlerat t-statistikore janë respektivisht: $t(31) = -1.611$, $p = 0.117$; $t(31) = -0.659$, $p =$

0.515 ; $t(31) = -1.814$, $p = 0.079$. Meqënëse vlerat $p > 0.050$, këto rezultate tregojnë që diferencat e gjetura janë statistikisht të parëndësishme.

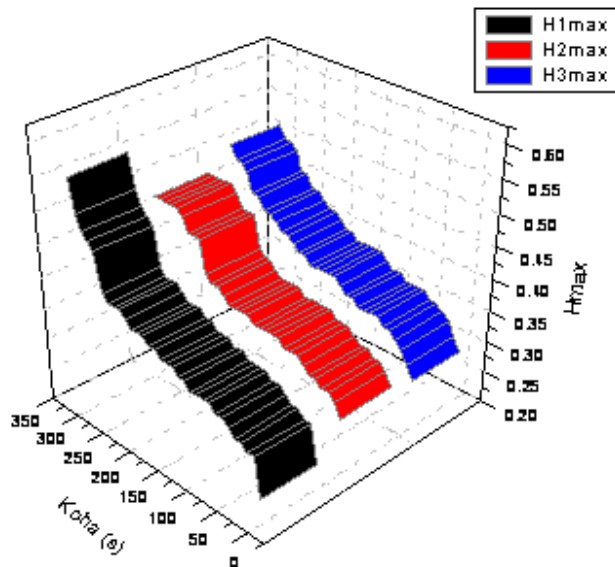


Figura 7.3.1 Grafiku i varësisë së vlerave të Hmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Studenti” për tre matjet e testit CMJ.

Rezultatet për testin e dytë SJ

Testi i dytë SJ është testi për forcën maksimale (Fmax) me variablat e marrë gjatë tre fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrit kryesor **Fmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.3.4 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të dytë të kërcimit. Rezultatet e marra nga këto tre matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimit në testin e dytë SJ.

Tabela 7.3.4 Statistika deskriptive për tre matjet e testit të dytë SJ:

Matja	Parametri	Mesatarja ±DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.21 ± 0.17	0.73	1.83	2.56	0.03
	H1max	0.32 ± 0.05	0.23	0.23	0.46	0.002
	F1max	1.05 ± 0.24	1.00	0.65	1.65	0.06
	P1max	1.63 ± 0.44	1.60	1.07	2.67	0.20
	F1tot.rel	2.34 ± 0.29	1.14	1.86	3.00	0.09
	P1max/kg	38.32 ± 4.79	21.95	26.17	48.12	22.95
	E.F.I.1	87.50 ± 10.20	44.00	65.00	109.00	104.00
	Efiçenca1	89.38 ± 8.82	35.00	75.00	110.00	77.79
Faza II	V2max	2.22 ± 0.26	1.47	1.15	2.62	0.07
	H2max	0.34 ± 0.05	0.20	0.24	0.44	0.002
	F2max	1.09 ± 0.26	1.15	0.67	1.82	0.07
	P2max	1.72 ± 0.43	1.70	1.05	2.75	0.19
	F2tot.rel	2.34 ± 0.33	1.20	1.84	3.04	0.11
	P2max/kg	38.73 ± 5.16	20.85	27.20	48.05	26.59
	E.F.I.2	88.13 ± 10.24	40.00	67.00	107.00	104.89
	Efiçenca2	91.44 ± 9.50	39.00	75.00	114.00	90.32
Faza III	V3max	2.16 ± 0.44	2.46	0.29	2.75	0.19
	H3max	0.35 ± 0.53	0.22	0.23	0.45	0.003
	F3max	1.27 ± 0.39	1.65	0.72	2.37	0.16
	P3max	1.85 ± 0.59	2.97	0.37	3.34	0.35
	F3tot.rel	2.41 ± 0.29	1.06	1.92	2.98	0.08
	P3max/kg	39.62 ± 5.47	21.59	28.17	49.76	29.89
	E.F.I.3	89.44 ± 11.18	46.00	66.00	112.00	124.90
	Efiçenca3	90.19 ± 9.91	38.00	73.00	111.00	98.29

Tabela 7.3.5 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e dytë SJ, dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.3.5. Krahasset e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të dytë SJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differences ±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Fmax.	F1 – F2	-0.04 ± 0.11	- 0.08	0.002	- 1.921	0.064
	F2 – F3	-0.18 ± 0.35	- 0.31	- 0.05	- 2.908	0.007
	F1 - F3	-0.22 ± 0.30	- 0.33	- 0.11	- 4.101	0.000
Vmax.	V1 – V2	-0.01 ± 0.21	- 0.09	0.06	- 0.365	0.718
	V2 – V3	0.07 ± 0.46	- 0.10	0.23	0.808	0.425
	V1 – V3	0.05 ± 0.42	- 0.10	0.20	0.695	0.492
Hmax.	H1 – H2	-0.02 ± 0.03	- 0.03	- 0.01	- 3.395	0.002
	H2 – H3	-0.003 ± 0.02	- 0.01	0.005	- 0.787	0.437
	H1 – H3	-0.02 ± 0.03	- 0.04	- 0.01	- 3.655	0.001
Pmax.	P1 – P2	-0.09 ± 0.19	- 0.16	- 0.02	- 2.765	0.009
	P2 – P3	-0.13 ± 0.46	- 0.30	0.03	- 1.657	0.108
	P1 – P3	-0.23 ± 0.44	- 0.38	- 0.07	- 2.899	0.007
F.tot.rel	F1tot-F2tot	0.01 ± 0.18	- 0.06	0.07	0.250	0.805
	F2tot-F3tot	-0.07 ± 0.17	- 0.14	- 0.01	- 2.393	0.023
	F1tot-F3tot	-0.07 ± 0.12	- 0.11	- 0.02	- 3.184	0.003
Pmax/kg	P1/kg-P2/kg	-0.41 ± 2.29	- 1.23	0.41	- 1.015	0.318
	P2/kg-P3/kg	-0.82 ± 0.46	- 0.30	0.03	- 1.657	0.108
	P1/kg-P3/kg	-1.30 ± 2.41	- 2.17	- 0.43	- 3.041	0.005
E.F.I.	EFl.1-EFl.2	-0.63 ± 4.98	- 2.42	1.17	- 0.710	0.483
	EFl.2-EFl.3	-1.31 ± 4.40	- 2.90	0.27	- 1.686	0.102
	EFl.1-EFl.3	-1.94 ± 4.46	- 3.54	- 0.33	- 2.459	0.020
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-2.06 ± 6.06	- 4.25	0.12	- 1.926	0.063
	Efiç2-Efiç3	1.25 ± 6.19	- 0.98	3.48	1.143	0.262
	Efiç1-Efiç3	-0.81 ± 5.21	- 2.69	1.07	-0.882	0.384

Variabli kryesor i testit të dytë SJ: Forca maksimale e kërcimit vertikal (Fmax)

Vlerësimi i rezultateve të marra nga tab. 7.3.4 midis matjes F1max (1.05 ± 0.24) dhe F2max (1.09 ± 0.26) tregon për një përmirësim në mesatare me (0.04 ± 0.11), llogaritur me 3.7%, midis F2max dhe F3max (1.27 ± 0.39) ka një përmirësim të mëtejshëm në mesatare me (0.18 ± 0.35), ose 14.1%, e cila është më e madhe, krahasuar me rastin e parë, gati sa 4-fishi i saj, por midis matjes F1max dhe F3max vihet re një përmirësim mjaft i mirë në mesatare me (0.22 ± 0.30), llogaritur me 17.3%. Vlerat e marra nga tab. 7.3.5 për t-testin raportohen respektivisht: $t(31) = -1.921$, $p = 0.064 > 0.050$, tregon për një diferencë statistikisht të parëndësishme, në rastin e parë, por vlerat e dy rasteve të tjera $t(31) = -2.908$, $p = 0.007$ dhe $t(31) = -4.101$, $p < 0.005$, konfirmojnë që këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

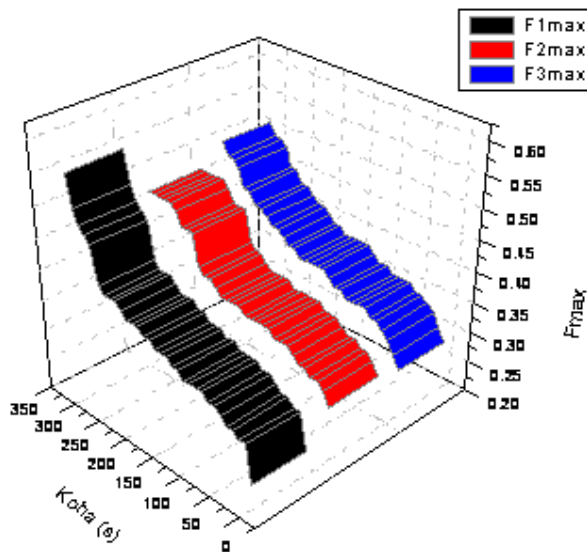


Figura 7.3.2 Grafiku i varësisë së vlerave të Fmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Studenti” për tre matjet e testit SJ.

Rezultatet për testin e tretë 1L_EO

Testi i tretë (1L_EO) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.3.6 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të tretë, testin e balancës 1L_EO. Rezultatet e marra nga këto tre matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e tretë EO.

Tabela 7.3.6. Statistika deskriptive e tre matjeve të testit të tretë 1L_EO.

Matja	Parametri	Mesatarja ±DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	31.83 ± 9.88	31.36	14.73	46.09	97.58
	COPy1	27.05 ± 3.63	14.15	18.85	33.00	13.19
	S1	6.14 ± 2.96	13.73	2.04	15.77	8.79
	vCOP1	66.26 ± 22.81	85.25	34.45	119.70	520.51
	Frek.1	0.53 ± 0.31	1.10	0.20	1.30	0.10
	Ekulibri 1	0.86 ± 0.05	0.24	0.69	0.93	0.003
	I.L. 1	1.73 ± 0.60	2.88	.84	3.72	0.37
Faza II	COPx2	31.98 ± 5.42	23.48	20.17	43.65	29.34
	COPy2	28.83 ± 3.09	12.96	21.56	34.52	9.57
	S2	10.96 ± 5.11	26.98	1.97	28.95	26.13
	vCOP2	85.78 ± 31.13	113.99	52.31	166.30	968.96
	Frek.2	0.53 ± 0.25	1.00	0.20	1.20	0.06
	Ekulibri 2	0.80 ± 0.07	0.26	0.67	0.93	0.004
	I.L. 2	2.37 ± 0.78	3.12	.84	3.96	0.61
Faza III	COPx3	30.47 ± 3.20	14.92	22.35	37.27	10.27
	COPy3	28.62 ± 3.04	13.60	22.21	35.81	9.23
	S3	16.38 ± 7.81	28.17	2.15	30.32	61.03
	vCOP3	100.20 ± 37.03	165.30	45.40	210.70	1371.48
	Frek.3	0.55 ± 0.30	1.00	0.20	1.20	0.09
	Ekulibri 3	0.76 ± 0.07	0.27	0.64	0.91	0.01
	I.L. 3	2.87 ± 0.86	3.24	1.08	4.32	0.74

Tabela 7.3.7 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e tretë 1L_EO dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.3.7. Krahasset e çiftëve të parametrave të njëjtë brenda testit të tretë 1L_EO.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes.±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	-0.15 ± 7.39	- 2.81	2.51	- 0.114	0.910
	COPx2-COPx3	1.50 ± 4.34	- 0.06	3.07	1.957	0.059
	COPx1 -COPx3	1.35 ± 8.61	- 1.75	4.46	0.889	0.381
COPy	COP1-COPy2	-1.78 ± 4.11	- 3.26	- 0.29	- 2.442	0.021
	COPy2-COPy3	0.21 ± 3.12	- 0.92	1.33	0.376	0.709
	COPy1-COPy3	-1.57 ± 4.21	- 3.09	- 0.05	- 2.105	0.043
COPx-COPy	COPx1-COPy1	4.78 ± 10.11	1.13	8.42	2.674	0.012
	COPx2-COPy2	3.15 ± 6.12	0.95	5.36	2.914	0.007
	COPx3-COPy3	1.86 ± 3.73	0.51	3.20	2.817	0.008
Sipërfaqja	S1 – S2	-4.82 ± 3.14	- 5.95	- 3.69	- 8.692	0.000
	S2 – S3	-5.42 ± 4.63	- 7.09	- 3.75	- 6.625	0.000
	S1 – S3	-10.24 ± 5.84	- 12.35	- 8.14	- 9.927	0.000
vCOP	vCOP1-vCOP2	-19.52± 17.32	- 25.76	- 13.27	- 6.376	0.000
	vCOP2-vCOP3	-14.42± 28.43	- 24.67	- 4.17	- 2.869	0.007
	vCOP1-vCOP3	-33.94± 28.92	- 44.36	- 23.51	- 6.638	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	-0.01 ± 0.32	- 0.12	0.11	- 0.109	0.914
	Frek.2-Frek.3	-0.02 ± 0.42	- 0.17	0.13	- 0.264	0.793
	Frek.1-Frek.3	-0.03 ± 0.48	- 0.20	0.15	- 0.304	0.763
Ekuilibri	Ekuil.1-Ekuil.2	0.05 ± 0.06	0.03	0.07	5.096	0.000
	Ekuil.2-Ekuil.3	0.04 ± 0.04	0.03	0.05	6.405	0.000
	Ekuil.1-Ekuil.3	0.10 ± 0.07	0.07	0.12	8.156	0.000
Indeksi i Lëkundjes	I.L.1-I.L.2	-0.65 ± 0.72	- 0.90	- 0.39	- 5.096	0.000
	I.L.2-I.L.3	-0.50 ± 0.44	- 0.65	- 0.38	- 6.405	0.000
	I.L.1-I.L.3	-1.14 ± 0.79	- 1.43	- 0.86	- 8.156	0.000

Variablat kryesore të testit të tretë 1L_EO (testit të balancës)**a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)**

Rezultatet e marra nga tab. 7.3.6 për variablin S1 (6.14 ± 2.96) dhe S2 (10.96 ± 5.11) raportojnë për një rritje të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (4.82 ± 3.14) ose 44 %, e cila pason me një dobësim të aftësive të balancës. Nga matja S2 dhe S3 (16.38 ± 7.81), sipërfaqja e lëkundjes rritet në mesatare me (5.42 ± 4.63) ose 33%, e cila është më e vogël krahasuar me rastin e parë, por që rezulton në një dobësim të aftësisë ekuilibruese, ndërsa matja S1 dhe S3 vihet re një rritje të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (10.24 ± 5.84) ose 62.5%, gjë që pasqyrohet në një zvogëlim mjaft të konsiderueshëm të aftësisë ekuilibruese të këtij ekipi. Sipas t-testit (tab. 7.3.7), vlerat përkatëse janë: për rastin e parë, $t(31) = -8.692$, $p = 0.005$, vlera e sipërfaqjes rritet në

mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë; vlerat $t(31) = -6.625$; dhe $t(31) = -9.927$; $p < 0.005$ tregojnë për diferenca statistikisht të rëndësishme për dy rastet e tjera.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit në drejtimin anterior-posterior [EQ(AP)]

Për sa i përket matjeve (tab. 7.3.6) midis Ekuil.1 (0.86 ± 0.05) dhe Ekuil.2 (0.80 ± 0.07) vërehet një zvogëlim i balancës në mesatare me (0.05 ± 0.06), e cila tregon për një dobësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 6.9%, si rezultat i stërvitjes rutinë. Nga matja Ekuil.2 dhe Ekuil.3 (0.76 ± 0.07) ka një zvogëlim të mëtejshëm të balancës në mesatare me (0.04 ± 0.04) ose të llogaritur me 5%, e cila është pak më e vogël sesa në rastin e parë, ndërsa nga matja Ekuil.1 dhe Ekuil.3 shihet një zvogëlim i plotë i balancës në mesatare me (0.10 ± 0.07) ose në total me 11.6%. Nga tabela 7.3.7 shohim që vlerat t-statistikore korresponduese janë respektivisht: $t(31)=5.096$; $t(31) = 6.405$; $t(31)=-8.156$ dhe vlera sig.p < 0.005 konfirmon që këto diferenca janë të rëndësishme nga pikëpamja statistikore.

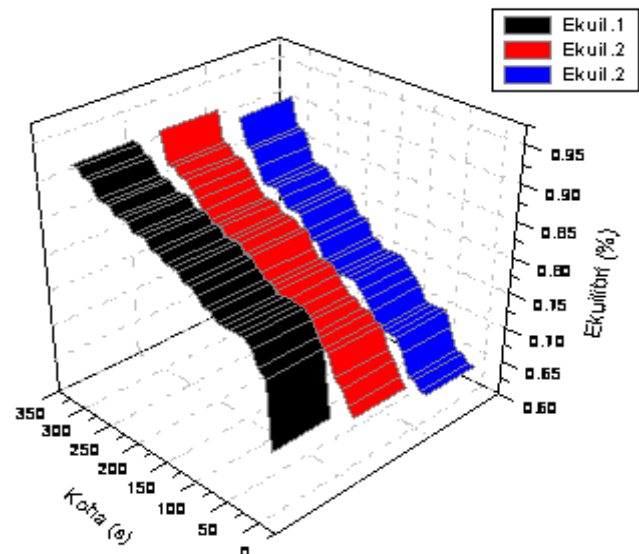


Figura 7.3.3. Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Studenti” për tre matjet e testit 1L_EO.

c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Vlerësimi i parametrave për treguesin e indeksit të lëkundjes të marra nga tab. 7.3.6 midis IL.1 (1.73 ± 0.60) dhe IL.2 (2.37 ± 0.78) tregojnë që ka një rritje të treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (0.65 ± 0.72), llogaritur me 27%, vlerë që tregon dobësimin e aftësive ekuilibruese. Vlerat e marra nga matja IL.2 dhe IL.3 (2.87 ± 0.86) raportojnë një rritje të treguesit të indeksit të lëkundjes, mesatare me (0.50 ± 0.44), ose një dobësim të aftësive ekuilibruese me 17.4%, e cila është pak më e vogël, krahasuar me rastin e parë, afërsisht sa 2/3 e saj, kurse matjet midis IL.1 dhe IL.3 tregojnë një rritje mjaft të konsiderueshme të treguesit të indeksit të lëkundjes, e marrë në mesatare me (1.14 ± 0.79), gjë që tregon për një dobësim të aftësive ekuilibruese llogaritur në masën 39.7%. Sipas vlerave të marra nga tab.7.3.7, kemi përkatësisht: $t(31) = -5.096$; $t(31) = -6.405$; $t(31) = -8.156$, $p < 0.005$, të cilat tregojnë që kjo rritje është statistikisht e

rëndësishme, por efekti është negativ, pasi vlera statistikore $p < 0.005$ e konfirmon këtë rezultat e dobësimit të aftësive ekuilibruese.

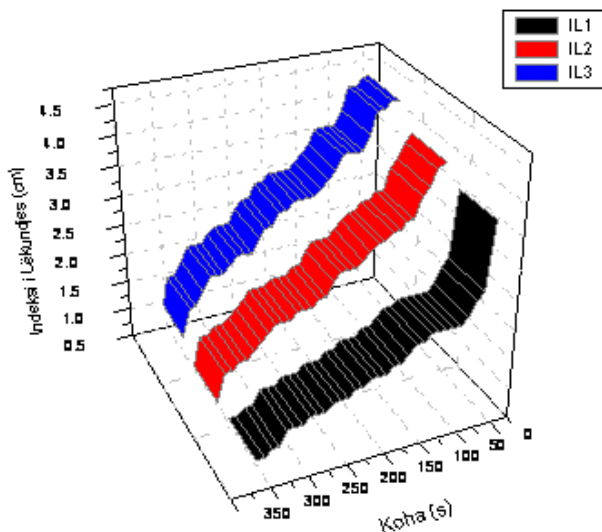


Figura 7.3.4. Grafiku i varësisë së vlerave të Indeksit të lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Studenti” për tre matjet e testit 1L_EO.

Rezultatet për testin e katërt 1L_EC

Testi i katërt (1L_EC) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.3.8 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë tre matjeve të testit të katërt, testin e balancës 1L_EC. Rezultatet e marra nga këto tre matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e katërt.

Tabela 7.3.8. Statistika deskriptive e tre matjeve të testit të katërt 1L_EC

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	31.15 $\pm$ 9.26	28.96	15.35	44.31	85.78
	COPy1	26.52 $\pm$ 5.24	27.18	15.26	42.44	27.42
	S1	71.03 $\pm$ 118.61	515.36	7.61	522.97	14067.79
	vCOP1	159.75 $\pm$ 98.09	373.08	46.72	419.80	9620.95
	Frek.1	0.54 $\pm$ 0.34	1.40	0.20	1.60	0.12
	Ekulibri 1	0.63 $\pm$ 0.26	0.87	0.00	0.87	0.07
	I.L. 1	4.40 $\pm$ 3.07	10.44	1.56	12.00	9.45
Faza II	COPx2	31.27 $\pm$ 3.63	13.25	24.85	38.10	13.21
	COPy2	28.67 $\pm$ 3.12	11.34	22.34	33.68	9.72
	S2	63.84 $\pm$ 76.85	313.45	8.15	321.60	5906.01
	vCOP2	174.00 $\pm$ 78.37	353.81	73.19	427.00	6141.44
	Frek.2	0.53 $\pm$ 0.39	1.50	0.20	1.70	0.15
	Ekulibri 2	0.58 $\pm$ 0.18	0.67	0.15	0.82	0.03
	I.L. 2	5.03 $\pm$ 2.11	8.04	2.16	10.20	4.45
Faza III	COPx3	29.82 $\pm$ 2.83	13.27	23.45	36.72	8.01
	COPy3	28.51 $\pm$ 3.32	12.90	22.75	35.65	11.05
	S3	60.12 $\pm$ 88.63	475.37	12.60	487.97	7854.85
	vCOP3	162.04 $\pm$ 46.79	210.20	68.30	278.50	2189.28
	Frek.3	0.44 $\pm$ 0.22	0.70	0.20	0.90	0.05
	Ekulibri 3	0.62 $\pm$ 0.16	0.82	0.00	0.82	0.03
	I.L. 3	4.57 $\pm$ 1.91	9.84	2.16	12.00	3.65

Tabela 7.3.9 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 3 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e katërt 1L_EC dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.3.9. Krahasset e çiftëve të parametrave të njëjtë brenda testit të katërt 1L_EC.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes.±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	-0.11 ± 7.51	- 2.82	2.59	- 0.086	0.932
	COPx2-COPx3	1.45 ± 3.82	0.07	2.82	2.145	0.040
	COPx1 -COPx3	1.33 ± 8.59	- 1.77	4.43	0.878	0.387
COPy	COPy1-COPy2	-2.15 ± 4.98	- 3.95	- 0.36	- 2.445	0.020
	COPy2-COPy3	0.16 ± 3.89	- 1.24	1.57	0.238	0.813
	COPy1-COPy3	-1.99 ± 4.64	- 3.66	- 0.32	- 2.425	0.021
COPx-COPy	COPx1-COPy1	4.64 ± 10.58	0.82	8.45	2.479	0.019
	COPx2-COPy2	2.60 ± 5.12	0.75	4.44	2.872	0.007
	COPx3 -COPy3	1.32 ± 4.16	- 0.19	2.82	1.787	0.084
Sipërfaqja	S1 – S2	7.19 ± 74.45	- 19.65	34.03	0.546	0.589
	S2 – S3	3.72 ± 48.61	- 13.80	21.25	0.433	0.668
	S1 – S3	10.91± 92.63	- 22.49	44.31	0.666	0.510
vCOP	vCOP1-vCOP2	-14.25±71.59	- 40.06	11.56	- 1.126	0.269
	vCOP2-vCOP3	11.96± 75.32	- 15.20	39.11	0.898	0.376
	vCOP1-vCOP3	-2.29 ± 80.99	- 31.49	26.91	- 0.160	0.874
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	0.01 ± 0.41	- 0.13	0.16	0.215	0.831
	Frek.2-Frek.	0.09 ± 0.43	- 0.08	0.02	1.060	0.297
	Frek.1-Frek.3	0.10 ± 0.36	- 0.03	0.23	1.535	0.135
Ekuilibri	Ekuil.1-Ekuil.2	0.05 ± 0.16	- 0.004	0.11	1.870	0.071
	Ekuil.2-Ekuil.3	-0.04 ± 0.13	- 0.09	0.01	- 1.648	0.109
	Ekuil.1-Ekuil.3	0.01 ± 0.23	- 0.07	0.10	0.340	0.736
Indeksi i Lëkundjes	I.L.1-I.L.2	-0.63 ± 1.91	- 1.32	0.06	- 1.870	0.071
	I.L.2-I.L.3	0.47 ± 1.60	- 0.11	1.04	1.648	0.109
	I.L.1-I.L.3	-0.17 ± 2.75	- 1.16	0.83	- 0.340	0.736

Variablat kryesore të testit të katërt 1L_EC(testit të balancës)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Rezultatet e marra nga tab. 7.3.8, matjet midis S1 (71.03 ± 118.61) dhe S2 (63.84 ± 76.85) raportojnë për njëzvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (7.19 ± 74.45) ose 10.1 %, e cila pason me një rritje të lehtë të aftësive të balancës. Nga matjet midis S2 dhe S3 (60.12 ± 88.63), shihet që sipërfaqja e lëkundjes zvogëlohet lehtë në mesatare me (3.72 ± 48.61) ose 5.8%, e cila është më e vogël krahasuar me rastin e parë, gati sa 1/2 e saj, por që rezulton në një përmirësim të vogël të aftësisë ekuilibruese. Ndërkohë që matja S1 me S3 tregojnë që ka një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (10.91 ± 92.63) ose 14%, gjë që pasqyrohet me një përmirësim të vogël të aftësisë ekuilibruese të skuadrës. t-testi (tab. 7.3.9) tregon respektivisht vlerat: $t(31) = 0.546$, $p = 0.589$; $t(31) = 0.433$, $p = 0.668$; $t(31) = 0.666$, dhe $p = 0.510$, të cilat konfirmojnë diferenca që janë të parëndësishme nga pikëpamja statistikore, meqenëse $p > 0.050$.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit në drejtimin anterior-posterior [EQ(AP)]

Sipas tab. 7.3.8, vlerësimi i matjeve midis Ekuil.1 (0.63 ± 0.26) dhe Ekuil.2 (0.58 ± 0.18) tregon për një zvogëlim të balancës në mesatare me (0.05 ± 0.16), e cila tregon për një dobësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 7.9%, si rezultat i stërvitjes rutinë. Nga matjet midis Ekuil.2 dhe Ekuil.3 (0.62 ± 0.16) shihet një rritje e vogël e balancës në mesatare me (0.04 ± 0.13) ose të llogaritur me 6.5%, e cila në vlerë është pak më e vogël sesa zvogëlimi në rastin e parë. Në rastin e tretë, matjet midis Ekuil.1 dhe Ekuil.3 raportojnë një zvogëlim fare të vogël të balancës në mesatare me (0.01 ± 0.23) ose në total me 1.6%. Sipas t-testit të marrë nga tabela 7.3.9, kemi përkatësisht: $t(31) = 1.870$, $p = 0.071$; $t(31) = -1.648$, $p = 0.109$ dhe $t(31) = 0.340$, $p = 0.736$, matje për të cilat vlera $p > 0.050$, gjë e cila vërteton se këto diferenca janë statistikisht të parëndësishme.

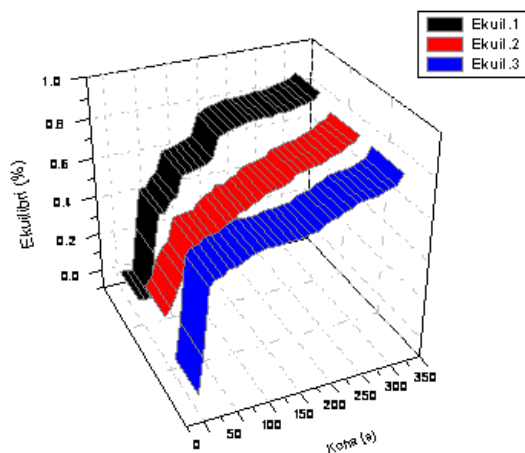
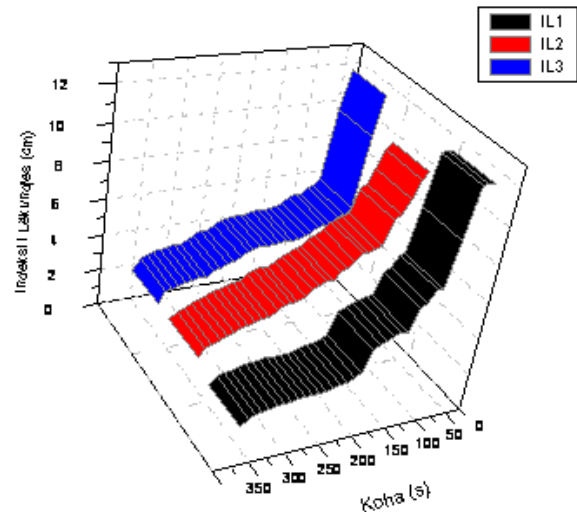


Figura 7.3.5 Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Studenti” për tre matjet e testit 1L_EC.

c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Përsa i përket matjeve midis IL.1 (4.40 ± 3.07) dhe IL.2 (5.03 ± 2.11) vërehet një rritje e treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (0.63 ± 1.91), llogaritur me 12.5%, vlerë që tregon dobësimin e aftësive ekuilibruese, nga matja midis IL.2 dhe IL.3 (4.75 ± 1.91) ka një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes, mesatare me (0.47 ± 1.60), ose një përmirësim të aftësive ekuilibruese me 9.1%, e cila është pak më e vogël, krahasuar me rritjen në rastin e parë, afërsisht sa 3/4 e saj, kurse midis IL.1 dhe IL.3 shihet një rritje e vogël e treguesit të indeksit të lëkundjes, e marrë në mesatare me (0.17 ± 2.75), gjë që tregon për një zvogëlim të aftësive ekuilibruese llogaritur në masën 3.7%. Nga tab.7.3.9, vëzhgojmë që vlerat t-statistikore janë përkatësisht: $t(31) = -1.870$, $p = 0.071$; $t(31) = 1.648$, $p = 0.109$; $t(31) = -0.340$, $p = 0.736$; $p > 0.050$, tregojnë për diferenca statistikisht të parëndësishme, si pasojë edhe ky zvogëlim është statistikisht i parëndësishëm.

Figura 7.3.6. Grafiku i varësisë së vlerave të indeksit të lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit FC “Studenti” për tre matjet e testit 1L_EC.



7.4 Diskutim i Rezultateve

- Për testin e parë CMJ

Nga rezultatet e vlerave mesatare të tre matjeve të kërcimit në testin e parë CMJ (tab. 7.3.2) si dhe rezultateve të t-testit (tab. 7.3.3), konkludojmë që ka një përmirësim fare të vogël pothuajse të parëndësishëm në lartësinë e kërcimit vertikal duke ndjekur programin e stërvitjes së zakonshme. Në këtë rast, stërvitja e zakonshme përmirëson rezultatin, në mesatare vetëm me 0.02 m, ose 2 cm. Intervali i besueshmërisë 95% CI për këtë parametër është nga (-0.03m në 0.02m), konfirmon që diferenca nuk është statistikisht e rëndësishme. Në rastin e kësaj skuadre, një përmirësim në vlerën 0.02 m është jo vetëm statistikisht i parëndësishëm, por edhe praktikisht një rezultat i pavlefshëm dhe i parëndësishëm, duke marrë në konsideratë edhe kohën e gjatë të stërvitjes rreth 9 muaj në ndarë në dy faza paraprake. Për testin e parë, mqse $p > 0.050$, atëherë hipoteza H1 kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H0, pra që nuk ekziston një ndryshim në mesataret e tre matjeve, prandaj nuk rezultati përfundimtar është statistikisht dhe praktikisht i parëndësishëm dhe i pavlefshëm.

- Për testin e dytë SJ

Vlerësimi i parametrave të vlerave mesatare për tre matjet e kërcimit vertikal SJ në testin e dytë (tab. 7.3.4) si dhe vlerat e marra nga t-testi (tab. 7.3.5), konfirmojnë që ka një përmirësim të rëndësishëm në Forcën maksimale shpërthyesë gjatë testit të dytë të kërcimit SJ, me programin e stërvitjes rutinë. Në këtë rast, rezultati përmirësohet në mesatare me 0.22 kN, ose 220 N, të cilës i përgjigjet intervali i besimit 95% CI nga (-0.33 në - 0.11 kN). Kjo konfirmon që megjithëse diferenca është statistikisht e rëndësishme, ajo do të merret në konsideratë nëqse ky rezultat është edhe praktikisht i rëndësishëm. Në rastin e kësaj skuadre, përmirësimi në vlerën 0.22 kN është jo vetëm statistikisht, por edhe praktikisht një rezultat i dobishëm në praktikë. Si përfundim: Dy parametrat mjaft të rëndësishëm, treguesi EFI që lidhet me përgatitjen e sistemit lokomotor gjatë fazave stërvitore dhe efienca e lëvizjes që lidhet me teknikën e lëvizjes që ndikojnë drejtpërsëdrejti tek forca maksimale shpërthyesë nuk japin kontributin e tyre në mënyrë të plotë, si rezultat forca shpërthyesë megjithëse ka një përmirësim statistikisht & praktikisht të rëndësishëm,

nuk do të jetë në vlerat më optimale të dëshiruara nga kjo stërvitje. Për këtë test, kundërshtohet hipoteza H0 dhe pranohet hipoteza H1.

- Për testin e tretë 1L_EO

Rezultatet e marra për variablin e sipërfaqjes, raportojnë që vlera e sipërfaqjes rritet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë (tab. 7.3.6). Këtë rezultate i konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95% CI (tab. 7.3.7) pra $[-5.95; -3.69]$, gjithashtu edhe matjen e tretë sipërfaqja e lëkundjes rritet në mesatare me (5.42 ± 4.63) ose 33%, e cila është më e vogël krahasuar me rastin e parë, por që rezulton në një zvogëlim të aftësisë ekuilibruese. Kjo diferencë, është statistikisht e dallueshme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95%, $[-7.09; -3.75]$.

Vlerësimi i rezultateve të matjeve të sipërfaqjes së lëkundjes pasqyrohet me një zvogëlim mjaft të konsiderueshëm të aftësisë ekuilibruese të ekipit (tab. 7.3.6). Nga rezultatet vërejmë gjithashtu që gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është përsëri mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit (tab. 7.3.7), $[-12.35; -8.14]$. Megjithatë, meqënëse sipërfaqja rritet dukshëm edhe rezultati i këtij ndryshimi për ekipin është llogaritur në masën 62.5%. Rezultati i rëndësishëm statistikor është edhe praktikisht mjaft i rëndësishëm për studimin tonë, pasi kjo lloj stërvitje rutinë nuk çon në përmirësimin e aftësive të balancës, por shkon në anën e kundërt të këtij përmirësimi, pra në drejtimin negativ. Pra, për testin e tretë 1L_EO konkludojmë që stërvitja rutinë e kësaj skuadre ka përkeqësuar rezultatin, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes rritje në vlerën 10.24 mm^2 , (ose 62.5%); për ekuilibrin në mesatare me treguesin 0.10 dhe zvogëlimi i aftësive ekuilibruese (11.6%), dhe rritje të lëkundjes me indeksin i lëkundjes 1.14 cm (ose 39.7%). Intervali i besimit 95% CI për këta parametra është: për sipërfaqjen nga $(-12.35 \text{ mm}^2 \text{ në } -5.84 \text{ mm}^2)$; për ekuilibrin nga $(0.07 \text{ në } 0.12)$, dhe për indeksin e lëkundjes është nga $(-1.43 \text{ cm në } -0.86 \text{ cm})$. Kjo konfirmon që megjithëse diferenca është statistikisht e rëndësishme, ajo do të merret në konsideratë nëse kjo diferencë në rezultat është e rëndësishme edhe praktikisht. Në rastin e ekipit “Studenti”, rezultatet konfirmojnë që këto diferenca janë të rëndësishme nga ana statistikore, kurse nga ana praktike tregojnë se edhe një stërvitje rutinë, pa elementët proprioceptivë mund të çojë në rritjen e sipërfaqjes së lëkundjes, zvogëlimin e aftësive ekuilibruese, rritjen e treguesit të indeksit të lëkundjes, dhe me kalimin e kohës deri në humbjen e aftësive ekuilibruese. Përfundimisht, mqse për tre parametrat kryesorë, $p < 0.005$, atëherë hipoteza H0 kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H1.

- Për testin e katërt 1L_EC

Lidhur me rezultatet e marra për shpejtësinë e zhvendosjes së COP në rastin e parë (tab. 7.3.8), rezultati statistikisht jo i dallueshëm (tab. 7.3.9), është jo vetëm për faktin që testi kryhet në konditat me sytë e mbyllur (EC), por edhe për shkak të gabimit standart të mesatares së zgjedhjes i cili është mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit, $[-40.06; 11.56]$.

Rezultatet statistikisht të padallueshme për sipërfaqjen janë për shkak të vlerës së madhe të devijimit standart 76.85, si dhe intervalit të gjerë të besimit në kufijtë $[-19.65; 34.03]$. Në rastin e dytë, statistika jo e dallueshme për shpejtësinë e lëkundjes së COP, është si pasojë e devijimit standart të madh në mesatare me vlerën 75.32, si dhe intervalit të gjerë të besimit $[-12.35; -8.14]$. Për sa i përket rastit të tretë, diferenca statistikisht e padallueshme për shpejtësinë, ndonëse testi kryhet në konditat EC, është si pasojë e devijimit standart shumë të madh në vlerën 80.99, dhe si rrjedhojë edhe gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është tepër i madh, gjë që konfirmohet edhe nga intervali mjaft i madh i besimit $[-31.49; 26.91]$. Po kështu, nga rezultatet për sipërfaqjen vërejmë gjithashtu që diferenca është statistikisht e padallueshme pasi devijimi standart është mjaft i madh në vlerën 92.63, si pasojë edhe gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është përsëri mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit, $[-22.49; 44.31]$. Megjithatë, ndonëse sipërfaqja ka një zvogëlim të lehtë, përsëri kjo është e padallueshme nga ana statistikore, pasi stërvitja rutinë nuk është stërvitja më efektive që çon në përmirësimin dhe rritjen e aftësive ekuilibruese duke rritur në mënyrë graduale edhe shkallën e vështirësisë. Pra, bazuar në rezultatet e vlerave mesatare dhe t-testit në testin e balancës 1L_EC konkludojmë që ka një dobësim në aftësinë e ekuilibrit duke ndjekur programin e stërvitjes rutinë. Në këtë rast, kjo lloj stërvitje ka ndikuar në përkeqësimin e rezultateve, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes zvogëlimi në vlerën 10.91 mm^2 , (ose 14%); për ekuilibrin zvogëlimi në mesatare me treguesin 0.01 dhe zvogëlimi i aftësive ekuilibruese (1.6%), dhe rritje të lëkundjes me indeksin e lëkundjes 0.17 cm (ose 3.7%). Intervalet e besimit 95% CI për këta parametra janë përkatësisht: për sipërfaqjen nga $(-22.49 \text{ mm}^2 \text{ në } 44.31 \text{ mm}^2)$; për ekuilibrin nga $(-0.07 \text{ në } 0.10)$, dhe për indeksin e lëkundjes është nga $(-1.16 \text{ cm në } -0.83 \text{ cm})$. Vlerësimi i këtyre rezultateve konfirmon që këto diferenca edhe pse janë të parëndësishme nga ana statistikore, dhe nga ana praktike tregojnë se një stërvitje rutinë, pa elementët proprioceptivë mund të çojë në rritjen e sipërfaqjes së lëkundjes, zvogëlimin e aftësive ekuilibruese, rritjen e treguesit të indeksit të lëkundjes, dhe me kalimin e kohës deri në humbjen e aftësive ekuilibruese. Përfundimisht, hipoteza H1 kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H0, pra që nuk ekziston ndryshim në mesataret e tre matjeve dhe që ky rezultat edhe praktikisht i rëndësishëm dhe i vlefshëm për studimin tonë.

7.5 Rezultatet e t-testit në ekipin e volejbollit për femra “Partizani”

Analiza e t-testit të pavarur aplikuar tek ekipi i volejbollit për femra të ekipit “Partizani” nëpërmjet krahasimit të mesatareve të të njëjtit parametër të matur në 2 faza të ndryshme stërvitore, nxjerr në pah diferencat që ekzistojnë midis tyre, në testet e kërcimit dhe në testet e balancës, si dhe rëndësisë së tyre statistikore dhe praktike.

Tabela 7.5.1 jep statistikën deskriptive të parametrave antropometrikë të skuadrës së volejbollit për femra. Subjektet ($n = 25$) që bëjnë pjesë në këtë skuadër janë të grupmoshës nga 12-17 vjeç, me moshë mesatare (14.44 ± 1.47) vjeç. Karakteristikat e tyre antropometrike janë: gjatësia (1.66 ± 0.06)m, masa trupore (59.60 ± 6.24)kg dhe BMI (21.54 ± 2.12) (kg/m^2).

Tabela 7.5.1. Statistika deskriptive e parametrave antropometrikë.

Parametri	Mesatarja $\pm$ SD	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Mosha (vjeç)	14.44 ± 1.47	5.00	12.00	17.00	2.17
Gjatësia(m)	1.66 ± 0.06	0.26	1.51	1.77	0.004
Masa trupore (kg)	59.60 ± 6.24	22.32	49.60	71.92	38.93
BMI (kg/m^2)	21.54 ± 2.12	8.39	17.74	26.13	4.49

Hipotezat e analizës me t-testin

Hipoteza H0: Nuk ka ndryshim në vlerat mesatare midis matjeve 1 dhe 2 të variablave biomekanikë në testin e parë CMJ, të dytë SJ, të tretë 1L_EO dhe të katërt 1L_EC.

Hipoteza H1: Ka ndryshim në vlerat mesatare midis matjeve 1 dhe 2 të variablave biomekanikë në testin e parë CMJ, të dytë SJ, të tretë 1L_EO dhe të katërt 1L_EC.

Rezultatet për testin e parë CMJ

Testi i parë CMJJ është testi për lartësinë maksimale ($H_{\max}$) me variablat e marrë gjatë dy fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrut kryesor $H_{\max}$, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.5.2 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të parë të kërcimit. Rezultatet e marra nga këto matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimit të parë dhe të dytë të testit të parë CMJ.

Tabela 7.5.2. Statistika deskriptive për dy matjet e testit të parë CMJ:

Matja	Parametri	Mesatarja ±DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.28 ± 0.29	1.55	1.23	2.78	0.082
	H1max	0.36 ± 0.05	0.27	0.22	0.49	0.003
	F1max	1.35 ± 0.18	0.58	1.11	1.69	0.03
	P1max	2.53 ± 0.38	1.87	1.85	3.72	0.15
	F1tot.rel	2.30 ± 0.21	0.86	1.89	2.75	0.05
	P1max/kg	42.76 ± 6.45	29.41	32.63	62.04	41.62
	E.F.I.1	94.48 ± 12.02	47.00	75.00	122.00	144.43
	Efiçenca1	96.60 ± 8.93	31.00	83.00	114.00	79.75
Faza II	V2max	2.44 ± 0.18	0.86	2.14	3.00	0.03
	H2max	0.40 ± 0.05	0.26	0.31	0.57	0.002
	F2max	1.44 ± 0.20	0.68	1.17	1.85	0.04
	P2max	2.74 ± 0.49	2.34	1.96	4.30	0.24
	F2tot.rel	2.46 ± 0.24	1.08	2.06	3.14	0.06
	P2max/kg	46.54 ± 6.26	28.00	36.16	64.16	39.21
	E.F.I.2	101.16 ± 11.69	46.00	79.00	125.00	136.64
	Efiçenca2	103.72 ± 8.25	29.00	89.00	118.00	68.04

Tabela 7.5.3 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e parë CMJ dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.5.3 Krahasesimet e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të parë CMJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differences ±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Hmax.	H1- H2	-0.05 ± 0.03	- 0.06	- 0.03	- 7.531	0.000
Vmax.	V1 – V2	-0.16 ± 0.24	- 0.26	- 0.06	- 3.300	0.003
Fmax.	F1 – F2	-0.10 ± 0.08	- 0.13	- 0.07	- 6.384	0.000
Pmax.	P1 – P2	-0.21 ± 0.20	- 0.30	- 0.13	- 5.241	0.000
F.tot.rel	F1tot-F2tot	-0.16 ± 0.12	- 0.21	- 0.11	- 6.406	0.000
Pmax/kg	P1rel.-P2rel.	-3.78 ± 3.28	- 5.13	- 2.42	- 5.760	0.000
E.F.I.	EFI.1-EFI.2	-6.68 ± 5.99	- 9.16	- 4.20	- 5.568	0.000
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-7.12 ± 4.50	- 8.98	- 5.26	- 7.906	0.000

Variabli kryesor i testit të parë: Lartësia maksimale e kërcimit vertikal (Hmax)

Rezultatet e matjeve të marra nga tab. 7.5.2 për H1max (0.36 ± 0.05) dhe H2max (0.40 ± 0.05) nxjerrin një përmirësim në mesatare me (0.04 ± 0.03), llogaritur me 10%. Sipas tab. 7.5.3, vlera e t-testit: $t(24) = -7.531$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.

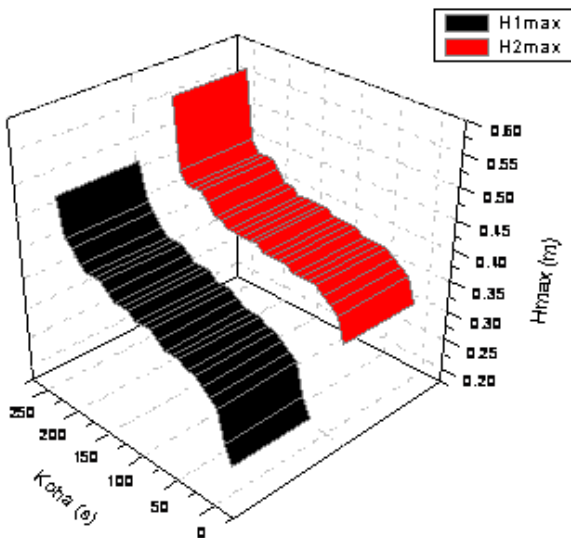


Figura 7.5.1 Grafiku i varësisë së vlerave të Hmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit CMJ.

Rezultatet për testin e dytë SJ

Testi i dytë SJ është testi për forcën maksimale (Fmax) me variablat e marrë gjatë dy fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrin kryesor **Fmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.5.4 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të dytë të kërcimit. Rezultatet e marra nga këto matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimit në testin e dytë SJ.

Tabela 7.5.4. Statistika deskriptive për dy matjet e testit të dytë SJ:

Matja	Parametri	Mesatarja ±DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.21 ± 0.21	0.89	1.91	2.80	0.05
	H1max	0.32 ± 0.06	0.25	0.24	0.49	0.003
	F1max	1.37 ± 0.14	0.52	1.09	1.61	0.02
	P1max	2.33 ± 0.35	1.75	1.92	3.67	0.12
	F1tot.rel	2.35 ± 0.25	1.05	1.79	2.84	0.06
	P1max/kg	39.03 ± 5.26	23.02	29.60	52.62	27.70
	E.F.I.1	86.08 ± 10.04	41.00	65.00	106.00	100.74
	Efiçenca1	87.72 ± 9.36	36.00	71.00	107.00	87.54
Faza II	V2max	2.31 ± 0.18	0.85	2.00	2.85	0.03
	H2max	0.35 ± 0.05	0.23	0.28	0.51	0.002
	F2max	1.43 ± 0.14	0.54	1.23	1.77	0.02
	P2max	2.47 ± 0.36	1.78	1.94	3.72	0.13
	F2tot.rel	2.46 ± 0.24	1.09	1.84	2.93	0.06
	P2max/kg	42.40 ± 5.00	20.86	32.70	53.56	25.02
	E.F.I.2	93.40 ± 9.52	40.00	71.00	111.00	90.58
	Efiçenca2	94.52 ± 9.57	41.00	75.00	116.00	91.68

Tabela 7.5.5 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet e diferencat midis 2 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e dytë SJ, dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.5.5. Krahasset e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të dytë SJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differences ±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Forca max.	F1- F2	-0.17 ± 0.11	- 0.10	- 0.01	- 2.735	0.012
Shpejtësia	V1 – V2	-0.10 ± 0.09	- 0.14	- 0.06	- 5.042	0.000
Lartësia H	F1 – F2	-0.03 ± 0.03	- 0.05	- 0.02	- 5.515	0.000
Fuqia	P1 – P2	-0.14 ± 0.15	- 0.20	- 0.08	- 4.838	0.000
F.tot.rel	F1tot-F2tot	-0.12 ± 0.18	- 0.19	- 0.04	- 3.178	0.004
Pmax/kg	P1/kg-P2/kg	-3.37 ± 2.55	- 4.43	- 2.32	- 6.618	0.000
E.F.I.	EFI.1-EFI.2	-7.32 ± 5.02	- 9.39	- 5.25	- 7.287	0.000
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-6.80 ± 5.52	- 9.08	- 4.52	- 6.156	0.000

Variabli kryesor i testit të dytë: Forca maksimale e kërcimit vertikal (Fmax)

Bazuar në rezultatet e marra nga tab. 7.5.4 për matjen midis F1max (1.37 ± 0.14) dhe F2max (1.54 ± 0.14) vërehet një përmirësim në mesatare me (0.17 ± 0.11), llogaritur me 11%. Sipas tab. 7.5.5, vlera e t-testit: $t(24) = -2.735$, $p = 0.012 < 0.050$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.

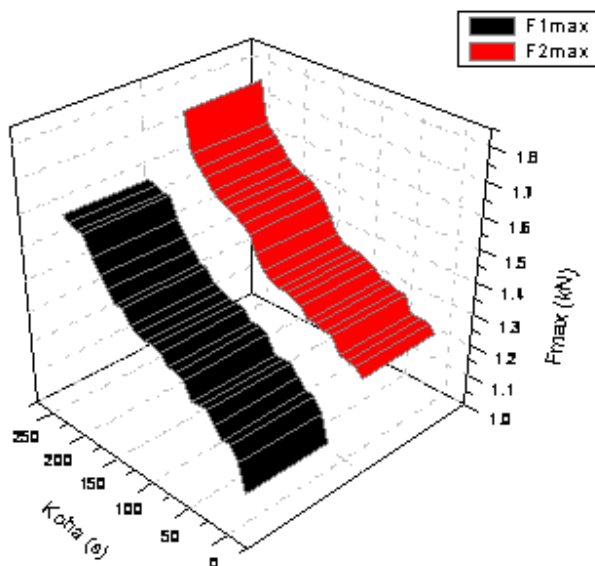


Figura 7.5.2 Grafiku i varësisë së vlerave të Fmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit SJ.

Rezultatet për testin e tretë 1L_EO

Testi i tretë (1L_EO) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në dy fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.5.6 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të tretë, testin e balancës 1L_EO. Rezultatet e marra nga këto matje janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e tretë.

Tabela 7.5.6. Statistika deskriptive e dy matjeve të testit të tretë 1L_EO.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	29.60 $\pm$ 1.64	7.02	25.34	32.36	2.69
	COPy1	30.25 $\pm$ 3.72	17.58	22.81	40.39	13.84
	S1	10.80 $\pm$ 6.66	32.37	4.51	36.88	44.37
	vCOP1	90.49 $\pm$ 28.14	111.40	48.17	159.57	791.85
	Frek.1	0.58 $\pm$ 0.35	1.30	0.20	1.50	0.12
	Ekulibri 1	0.79 $\pm$ 0.06	0.25	0.63	0.88	0.003
	I.L. 1	2.50 $\pm$ 0.68	3.00	1.44	4.44	0.46
Faza II	COPx2	29.17 $\pm$ 1.68	6.47	25.78	32.25	2.82
	COPy2	29.23 $\pm$ 3.33	11.19	23.16	34.35	11.08
	S2	6.35 $\pm$ 2.32	8.41	3.48	11.89	5.37
	vCOP2	70.02 $\pm$ 14.38	59.50	46.38	105.88	206.83
	Frek.2	0.65 $\pm$ 0.44	1.70	0.20	1.90	0.20
	Ekulibri 2	0.84 $\pm$ 0.05	0.24	0.68	0.92	0.002
	I.L. 2	1.89 $\pm$ 0.59	2.88	0.96	3.84	0.35

Tabela 7.5.7 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e tretë 1L_EO dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.5.7. Krahasset e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të tretë 1L_EO.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	0.43 $\pm$ 1.70	- 0.27	1.13	1.272	0.216
COPy	COPy1-COPy2	1.01 $\pm$ 3.04	- 0.24	2.27	1.669	0.108
COPx-COPy	COPx1-COPy1	-0.64 $\pm$ 4.06	- 2.32	1.03	- 0.791	0.437
	COPx2-COPy2	-0.06 $\pm$ 4.01	- 1.71	1.59	- 0.075	0.941
Sipërfaqja	S1 – S2	4.45 $\pm$ 5.35	2.24	6.66	4.159	0.000
vCOP	vCOP1-vCOP2	20.47 $\pm$ 20.28	12.01	28.85	5.048	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	-0.07 $\pm$ 0.56	- 0.30	0.16	- 0.606	0.550
Ekulibri	Ekul.1-Ekul.2	-0.05 $\pm$ 0.03	- 0.06	- 0.04	- 8.521	0.000
IL	I.L.1-I.L.2	0.61 $\pm$ 0.36	0.47	0.76	8.521	0.000

Variablat kryesore të testit të tretë 1L_EO (testit të balancës)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Vlerësimi sipas tab. 7.5.6 midis matjes S1 (10.80 ± 6.66) dhe S2 (6.35 ± 2.32) tregon për një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (4.45 ± 5.35) ose 41.2 %, e cila pason me një përmirësim të balancës. T-testi (tab. 7.5.7) tregon vlerën $t(21) = 4.159$, $p < 0.005$. Kjo diferencë, është statistikiisht e dallueshme dhe rezultati është që vlera e sipërfaqjes së lëkundjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95% CI, $]2.24;6.66[$.

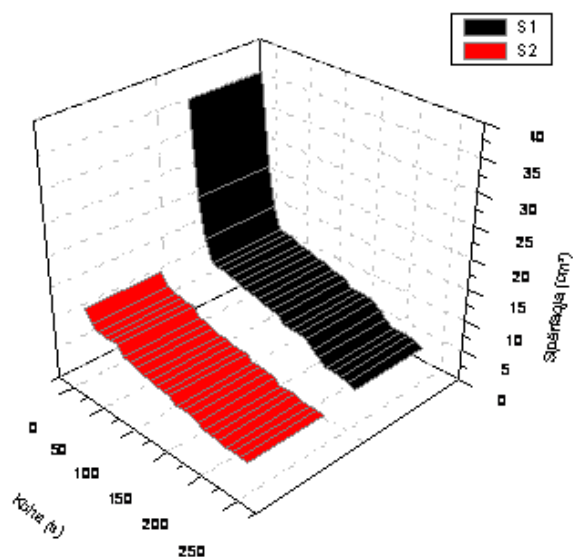
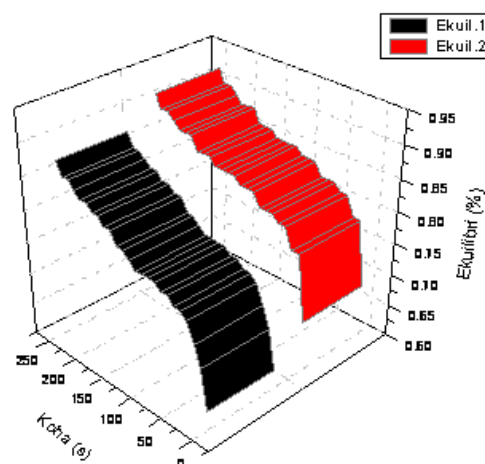


Figura 7.5.3. Grafiku i varësisë së vlerave të sipërfaqjes së lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EO.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit [EQ(AP)]

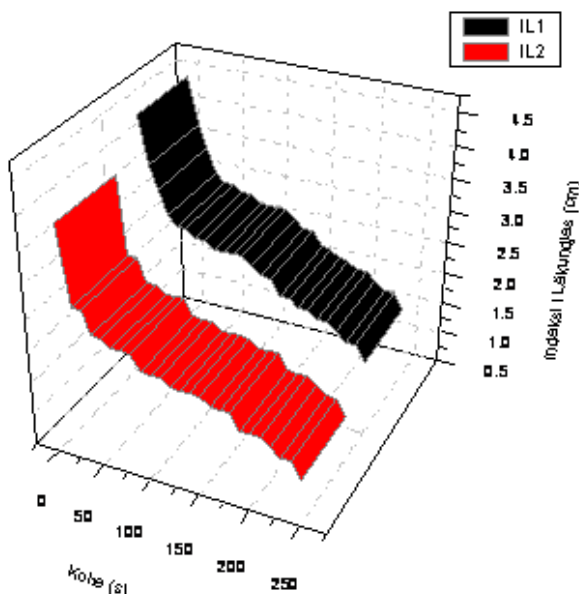
Bazuar ne rezultatet e marra nga tab. 7.5.6, vlerësimi midis Ekuil.1 (0.79 ± 0.06) dhe Ekuil.2 (0.84 ± 0.05) tregon për një rritje të ekuilibrit në mesatare me (0.05 ± 0.03), e cila tregon për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 6%, si rezultat i stërvitjes proprioceptive. Sipas t-testit kemi: $t(24)=-8.521$, $p < 0.005$, konfirmon që kjo diferencë është e rëndësishme nga ana statistikore, kurse nga ana praktike tregon për rëndësinë e stërvitjes proprioceptive.

Figura 7.5.4. Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EO.



c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Rezultatet e marra nga tab. 7.5.6 matjeve midis IL.1 (2.50 ± 0.68) dhe IL.2 (1.89 ± 0.59) nxjerrin një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (0.61 ± 0.36), llogaritur me 24.4%, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Sipas tab. 7.5.7, vlera e t-testit: $t(24) = 8.521$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme për këtë studim.



Grafiku 7.5.5. Grafiku i varësisë së vlerave të indeksit të lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EO.

Rezultatet për testin e katërt 1L_EC

Testi i katërt (1L_EC) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.5.8 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të katërt, testin e balancës 1L_EC. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e katërt.

Tabela 7.5.8. Statistika deskriptive e dy matjeve të testit të katërt 1L_EC.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	29.68 $\pm$ 3.12	15.23	23.29	38.52	9.73
	COPy1	30.66 $\pm$ 3.55	13.57	25.10	38.67	12.61
	S1	52.96 $\pm$ 54.65	244.03	6.23	250.26	2986.25
	vCOP1	180.76 $\pm$ 72.61	356.46	81.07	437.53	5272.56
	Frek.1	0.51 $\pm$ 0.35	1.50	0.20	1.70	0.12
	Ekulibri 1	0.59 $\pm$ 0.14	0.70	0.15	0.85	0.02
	I.L. 1	4.88 $\pm$ 1.70	8.40	1.80	10.20	2.89
Faza II	COPx2	28.59 $\pm$ 3.07	15.10	17.86	32.96	9.42
	COPy2	29.14 $\pm$ 2.86	10.91	25.18	36.09	8.17
	S2	21.43 $\pm$ 11.87	49.23	4.38	53.61	140.79
	vCOP2	127.82 $\pm$ 37.48	144.49	56.73	201.22	1404.41
	Frek.2	0.48 $\pm$ 0.20	0.70	0.20	0.90	0.04
	Ekulibri 2	0.71 $\pm$ 0.08	0.33	0.56	0.89	0.006
	I.L. 2	3.43 $\pm$ 0.90	3.96	1.32	5.28	0.81

Tabela 7.5.9 jep rezultatet e t-testit të varur (paired t-test). Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e katërt 1L_EC dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.5.9. Krahasset e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të katërt 1L_EC.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	1.09 $\pm$ 3.74	- 0.45	2.64	1.460	0.157
COPy	COPy1-COPy2	1.52 $\pm$ 3.28	0.16	2.87	2.316	0.029
COPx-COPy	COPx1-COPy1	-0.97 $\pm$ 4.39	- 2.79	0.84	- 1.109	0.278
	COPx2-COPy2	-0.55 $\pm$ 4.07	- 2.23	1.13	- 0.676	0.505
Sipërfaqja	S1 – S2	31.53 $\pm$ 47.53	11.91	51.15	3.317	0.003
vCOP	vCOP1-vCOP2	52.94 $\pm$ 61.92	27.38	78.50	4.275	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	0.04 $\pm$ 0.35	- 0.11	0.18	0.511	0.614
Ekulibri	Ekul.1-Ekul.2	-0.12 $\pm$ 0.10	- 0.16	- 0.08	- 5.928	0.000
I.L.	I.L.1-I.L.2	1.15 $\pm$ 1.22	0.94	1.95	5.928	0.000

Variablat kryesorë të testit të katërt 1L_EC (testit të balancës)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Sipas tab. 7.5.8, rezultatet e marra midis S1 (52.96 ± 54.65) dhe S2 (21.43 ± 11.87) nxjerrin që ka një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (31.53 ± 47.53) ose 59.5 %, e cila pason me një përmirësim të balancës. T-testi (tab. 7.5.9) tregon vlerën $t(24) = 3.317$, $p = 0.003 < 0.050$ dhe konfirmon një diferencë statistikisht të rëndësishme. Edhe pse diferenca statistikore është e dallueshme, në këtë rast devijimi standart ka vlerë të madhe (47.53), gabimi standart i mestares së zgjedhjes është mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit $[11.91; 51.15]$.

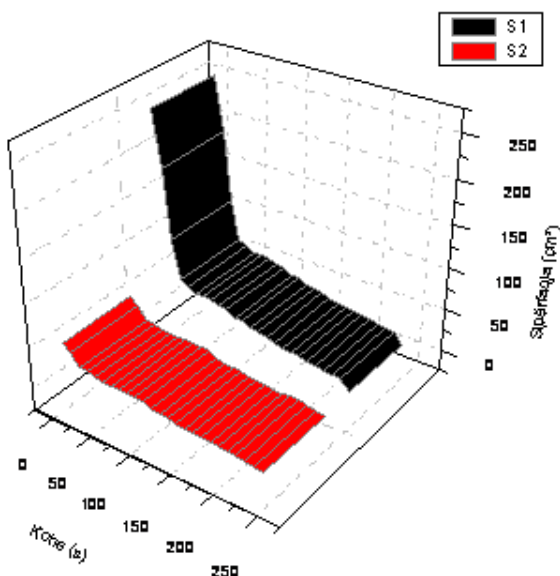


Figura 7.5.6. Grafiku i varësisë së vlerave të sipërfaqjes së lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EC.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit [EQ (AP)]

Vlerësimi i rezultateve të marra nga tab. 7.5.8 për matjet e Ekuil.1 (0.59 ± 0.14) dhe Ekuil.2 (0.71 ± 0.08) tregon një rritje të ekuilibrit në mesatare me (0.12 ± 0.10), e cila konfirmon një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 16.9%, si rezultat i stërvitjes proprioceptive. Sipas t-testit (tab. 7.5.9) kemi: $t(24) = -5.928$, $p < 0.005$, rezultat që vërteton një diferencë statistikore të rëndësishme.

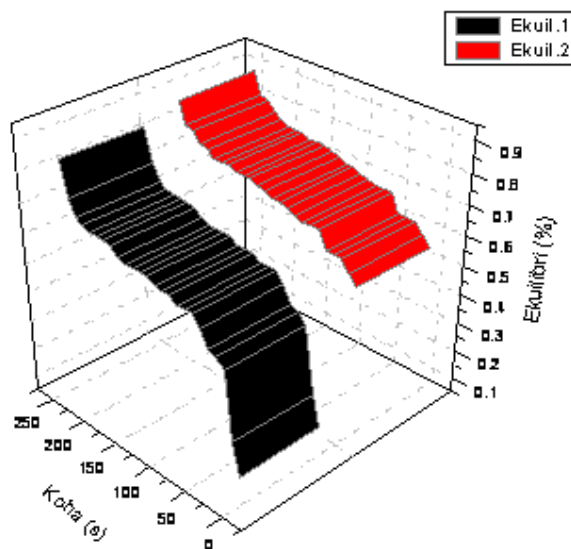


Figura 7.5.7. Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EC.

c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Për sa i përket matjeve (tab. 7.5.8) nga krahasimi midis IL.1 (4.88 ± 1.70) dhe IL.2 (3.43 ± 0.90) vihet re një zvogëlim i treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (1.15 ± 1.22), llogaritur me 29.7%, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Vlera e t-testit (tab. 7.5.9) të raportuar: $t(24) = 5.928$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.

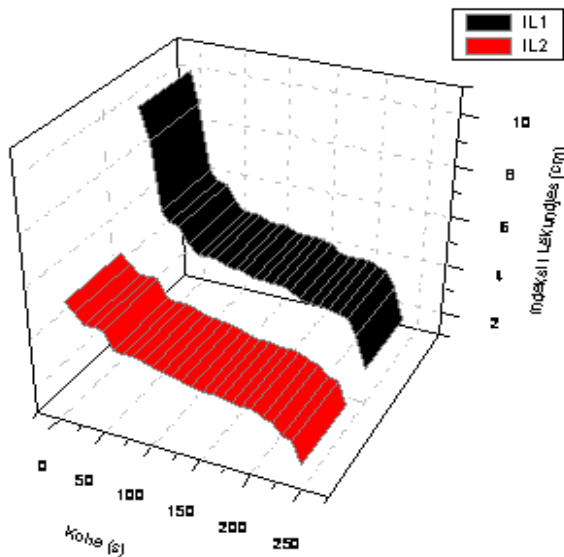


Figura 7.5.8. Grafiku i varësisë së vlerave të indeksit të lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EC.

7.6 Diskutim i Rezultateve

- Për testin e parë CMJ

Rezultatet e marra nga vlerat mesatare të dy matjeve të kërcimit CMJ në testin e parë (tab. 7.5.2) si dhe nga t-testi (tab. 7.5.3), konfirmojnë që ka një përmirësim të rëndësishëm në lartësinë e kërcimit vertikal duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare me 0.04 m, ose 4 cm. Sipas tab.7.5.3, Intervali i besimit 95% CI për Hmax është nga (-0.06m në - 0.03m). Në rastin e skuadrës së volejbollit për femra, një përmirësim në vlerën 0.04 m është jo vetëm statistikisht i rëndësishëm, por është praktikisht një rezultat mjaft i kënaqshëm dhe i rëndësishëm. Si rezultat, mqse $p < 0.005$, atëherë hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H_1 , pra që ekziston një ndryshim në mesataret e dy matjeve dhe që ky ndryshim është statistikisht dhe praktikisht i rëndësishëm dhe i vlefshëm.

- Për testin e dytë SJ

Vlerësimi i vlerave mestare të dy matjeve të kërcimit SJ në testin e dytë (tab. 7.5.4) si dhe rezultatet e t-testit (tab. 7.5.5) vërtetojnë që ka një përmirësim të rëndësishëm në Forcën maksimale shpërthyesë gjatë testit të dytë të kërcimit SJ, si rezultat i programit të stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare me 0.17 kN, ose 170 N. Intervali i besimit për parametrin e Fmax shtrihet në kufijtë nga (-0.10në 0.01m).

Rezultatet konfirmojnë që një përmirësim në vlerën 0.17 kN është jo vetëm statistikisht por edhe praktikisht i rëndësishëm. Prandaj, hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si pasojë vërtetohet hipoteza H_1 .

- Për testin e tretë 1L_EO

Për sa i përket rezultateve të marra nga testi i tretë 1L_EO, vlera e sipërfaqjes së lëkundjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme (tab. 7.5.6), ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur, diferenca është statistikisht e dallushme. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95% CI (tab. 7.5.7) është $]2.24; 6.66[$. Rezultatet tregojnë edhe për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 6%, si rezultat i stërvitjes proprioceptive. Ky rezultat, konfirmon që kjo diferencë është e rëndësishme nga ana statistikore, kurse nga ana praktike tregon rëndësinë e stërvitjes proprioceptive. Zvogëlimi i IL tregon për një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me, llogaritur me 24.4%, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Bazuar në të gjitha rezultatet e vlerave mesatare të dy matjeve balancës 1L_EO në testin e tretë si dhe t-testit (tab. 7.5.7), vihet re që ka një përmirësim mjaft të rëndësishëm në aftësinë e ekuilibrit duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes me 4.45 mm², (ose 41.2%); për ekuilibrin 0.05 dhe përmirësimi (6%) dhe indeksin e lëkundjes 0.61 cm (ose 24.4%). Meqënëse për parametrat kryesorë, $p < 0.005$, atëherë hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H_1 .

- Për testin e katërt 1L_EC

Vlerësimi i rezultateve lidhur me sipërfaqjen (tab. 7.5.8), tregon edhe pse zvogëlimi i të cilës në diferenca statistikore është e dallueshme, në këtë rast devijimi standart ka vlerë të madhe (47.53) dhe gabimi standart i mestares së zgjedhjes është mjaft i madh, gjë që vërtetohet edhe nga intervali shumë i gjerë i besimit, $]11.91; 51.15[$, (tab. 7.5.9). Zvogëlimi i sipërfaqjes me 31.53 mm², (ose 59.5%); rritja e ekuilibrit me 0.12 dhe përmirësimi (16.9%), zvogëlimi i indeksit të lëkundjes 1.15 cm (ose 29.7%), konfirmon që këto diferenca janë të rëndësishme nga ana statistikore, dhe nga ana praktike tregojnë përmirësimin e aftësive ekuilibruese dhe si rrjedhojë edhe rëndësinë e stërvitjes proprioceptive. Prandaj, ato do të merren si vlera mjaft të mira dhe të konsiderueshme për studimin tonë. Prandaj, duke qënë se për këta parametra kryesorë, $p < 0.005$, atëherë hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si pasojë pranohet hipoteza H_1 .

7.7 Rezultatet e t-testit në ekipin e futbollit FC “Partizani”

Analiza e t-testit të pavarur aplikuar tek ekipi i futbollit të ekipit të futbollit FC “Partizani” nëpërmjet krahasimit të mesatareve të të njëjtit parametër të matur në 2 faza të ndryshme stërvitore, nxjerr në pah diferencat që ekzistojnë midis tyre, në testet e kërcimit dhe në testet e balancës, si dhe rëndësisë së tyre statistikore dhe praktike.

Tabela 7.7.1 jep statistikën deskriptive të parametrave antropometrikë të ekipit të futbollit FC “Partizani” meshkuj ($n = 22$). Subjektet që bëjnë pjesë në këtë skuadër janë meshkuj të grupmohës nga 18-30 vjeç, me moshë mesatare (23.59 ± 3.69) vjeç. Karakteristikat e tyre antropometrike janë: gjatësia (1.82 ± 0.06)m, masa trupore (77.83 ± 7.69)kg dhe BMI (23.55 ± 1.65) kg/m².

Tabela 7.7.1 Statistika deskriptive e parametrave antropometrikë.

Parametri	Mesatarja $\pm$ SD	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Mosha (vjeç)	23.59 ± 3.69	12.00	18.00	30.00	13.59
Gjatësia(m)	1.82 ± 0.06	0.21	1.70	1.91	0.003
Masa trupore (kg)	77.83 ± 7.69	29.83	64.50	94.33	59.14
BMI (kg/m ²)	23.55 ± 1.65	7.18	19.47	26.65	2.71

Hipotezat e analizës me t-testin

Hipotezat e analizës me t-testin janë të njëjta me hipotezat e ekipit të volejbollit “Partizani”.

Rezultatet për testin e parë CMJ

Testi i parë CMJ është testi për lartësinë maksimale (Hmax) me variablat e marrë gjatë dy fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrut kryesor **Hmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.7.2 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të parë të kërcimit. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimit në testin e parë CMJ.

Tabela 7.7.2. Statistika deskriptive për dy matjet e testit të parë CMJ.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.86 $\pm$ 0.14	0.55	2.55	3.10	0.02
	H1max	0.51 $\pm$ 0.05	0.18	0.41	0.59	0.003
	F1max	2.19 $\pm$ 0.40	1.31	1.62	2.93	0.16
	P1max	4.71 $\pm$ 0.55	1.89	3.92	5.81	0.30
	F1tot.rel	2.89 $\pm$ 0.49	1.49	2.38	3.87	0.24
	P1max/kg	61.46 $\pm$ 6.58	23.45	50.05	73.50	43.24
	E.F.I.1	103.59 $\pm$ 11.55	46.00	83.00	129.00	133.39
	Efiçenca1	88.45 $\pm$ 9.75	37.00	74.00	111.00	95.02
Faza II	V2max	2.89 $\pm$ 0.10	0.32	2.68	3.00	0.01
	H2max	0.53 $\pm$ 0.05	0.19	0.40	0.59	0.002
	F2max	2.23 $\pm$ 0.38	1.20	1.74	2.94	0.14
	P2max	4.74 $\pm$ 0.53	2.02	3.84	5.86	0.28
	F2tot.rel	2.91 $\pm$ 0.43	1.38	2.37	3.75	0.19
	P2max/kg	62.81 $\pm$ 6.15	21.96	53.17	75.13	37.81
	E.F.I.2	105.00 $\pm$ 10.27	42.00	85.00	127.00	105.52
	Efiçenca2	92.55 $\pm$ 9.61	41.00	75.00	116.00	92.36

Tabela 7.7.3 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e parë CMJ, dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.7.3. Krahësimet e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të parë CMJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differencës $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Hmax.	H1- H2	-0.01 $\pm$ 0.02	- 0.02	- 0.005	- 3.261	0.004
Vmax.	V1 – V2	-0.03 $\pm$ 0.06	- 0.06	- 0.006	- 2.501	0.021
Fmax.	F1 – F2	-0.04 $\pm$ 0.06	- 0.07	- 0.02	- 3.322	0.003
Pmax	P1 – P2	-0.03 $\pm$ 0.25	- 0.14	0.08	- 0.551	0.587
F.tot.rel	F1tot-F2tot	0.02 $\pm$ 0.22	- 0.12	0.75	- 0.496	0.625
Pmax/kg	P1rel.-P2rel.	-1.35 $\pm$ 1.73	- 2.12	- 0.59	- 3.666	0.001
E.F.I.	EFI.1-EFI.2	-1.41 $\pm$ 3.08	- 2.76	- 0.04	- 2.145	0.044
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-4.09 $\pm$ 2.43	- 5.17	- 3.01	- 7.902	0.000

Variabli kryesor i testit të parë CMJ: Lartësia maksimale e kërcimit vertikal (Hmax)

Bazuar në tab. 7.7.2, nga krahasimi i vlerave mesatare të H1max (0.52 ± 0.05) dhe H2max (0.53 ± 0.05) vihet re një përmirësim në mesatare me (0.01 ± 0.02), llogaritur me 1.9%. Nga tab. 7.7.3, vlera e t-testit: $t(21) = -3.261$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.

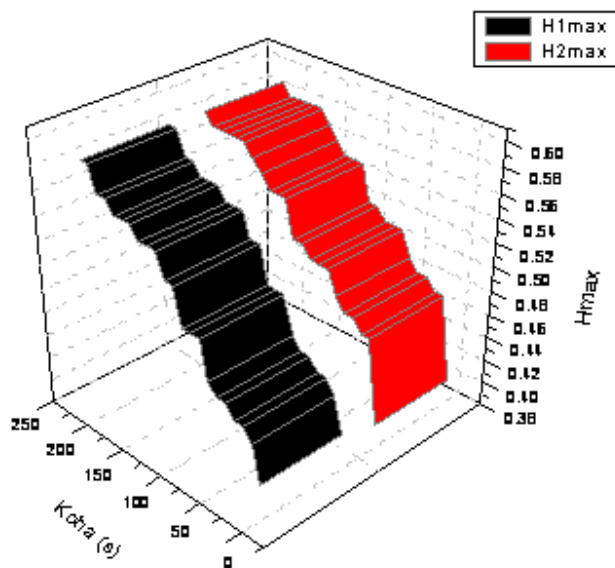


Figura 7.7.1 Grafiku i varësisë së vlerave të Hmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit CMJ.

Rezultatet për testin e dytë SJ

Testi i dytë SJ është testi për forcën maksimale (Fmax) me variablat e marrë gjatë dy fazave të ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrut kryesor **Fmax**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të kërcimit.

Tabela 7.7.4 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të dytë të kërcimit. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e kërcimit në testin e dytë SJ.

Tabela 7.7.4. Statistika deskriptive për dy matjet e testit të dytë SJ:

Matja	Parametri	Mesatarja ±DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	V1max	2.63 ± 0.15	0.68	2.43	3.11	0.02
	H1max	0.44 ± 0.04	0.17	0.38	0.55	0.002
	F1max	2.20 ± 0.47	1.57	1.54	3.11	0.22
	P1max	3.99 ± 0.51	1.85	2.91	4.76	0.26
	F1tot.rel	2.92 ± 0.55	1.70	2.15	3.85	0.30
	P1max/kg	52.20 ± 6.31	23.02	44.21	67.23	39.78
	E.F.I.1	88.64 ± 11.21	39.00	74.00	113.00	125.67
	Efiçenca1	75.27 ± 11.54	44.00	58.00	102.00	133.26
Faza II	V2max	2.68 ± 0.17	0.80	2.45	3.25	0.03
	H2max	0.46 ± 0.03	0.14	0.41	0.55	0.001
	F2max	2.30 ± 0.48	1.58	1.63	3.21	0.24
	P2max	4.06 ± 0.50	1.87	2.96	4.83	0.25
	F2tot.rel	2.99 ± 0.55	1.73	2.23	3.96	0.30
	P2max/kg	54.21 ± 6.88	23.13	45.40	68.53	47.39
	E.F.I.2	91.95 ± 10.93	39.00	76.00	115.00	119.57
	Efiçenca2	81.14 ± 10.52	44.00	64.00	108.00	110.69

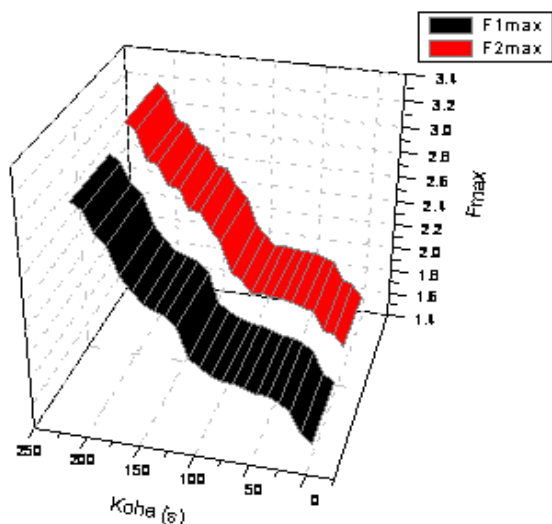
Tabela 7.7.5 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të kërcimeve, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e dytë SJ, dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.7.5. Krahasset e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të dytë SJ.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. Differences ±SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
Hmax.	H1- H2	-0.09 ± 0.06	- 0.11	- 0.06	- 6.924	0.000
Vmax.	V1 – V2	-0.05 ± 0.05	- 0.07	- 0.03	- 4.371	0.000
Fmax.	F1 – F2	-0.10 ± 0.01	- 0.03	- 0.01	- 6.708	0.000
Pmax.	P1 – P2	-0.08 ± 0.05	- 0.10	- 0.05	- 6.638	0.000
F.tot.rel	F1tot-F2tot	-0.08 ± 0.04	- 0.10	- 0.06	- 9.791	0.000
Pmax/kg	P1/kg-P2/kg	-2.01 ± 1.47	- 2.66	- 1.36	- 6.414	0.000
E.F.I.	EFI.1-EFI.2	-3.32 ± 3.09	- 4.69	- 1.95	- 5.033	0.000
Efiçenca	Efiç1-Efiç2	-5.86 ± 3.55	- 7.44	- 4.29	- 7.748	0.000

Variabli kryesor i testit të dytë SJ: Forca maksimale e kërcimit vertikal (Fmax)

Bazuar në rezultatet e marra nga tab. 7.7.4, duke krahasuar F1max (2.22 ± 0.47) dhe F2max (2.30 ± 0.48) shihet se ka një përmirësim në mesatare me (0.10 ± 0.01), llogaritur me 4.3 %. Vlera e t-testit: $t(21) = -6.708$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.



Grafiku 7.7.2 Grafiku i varësisë së vlerave të Fmax nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit SJ.

Rezultatet për testin e tretë 1L_EO

Testi i tretë (1L_EO) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.7.6 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të tretë, testin e balancës 1L_EO. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e tretë.

Tabela 7.7.6 Statistika deskriptive e dy matjeve të testit të tretë 1L_EO.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	28.99 $\pm$ 2.28	9.60	24.49	34.09	5.22
	COPy1	30.35 $\pm$ 4.06	15.78	24.12	39.90	16.47
	S1	11.38 $\pm$ 5.71	20.97	5.54	26.51	32.61
	vCOP1	106.48 $\pm$ 26.80	97.30	64.33	161.63	718.01
	Frek.1	0.65 $\pm$ 0.42	1.50	0.20	1.70	0.18
	Ekulibri 1	0.81 $\pm$ 0.04	0.14	0.72	0.86	0.001
	I.L. 1	2.27 $\pm$ 0.45	1.68	1.68	3.36	0.20
Faza II	COPx2	26.56 $\pm$ 2.39	9.64	21.10	30.74	5.70
	COPy2	27.77 $\pm$ 3.11	12.39	22.17	34.56	9.69
	S2	8.33 $\pm$ 2.57	9.44	4.95	14.39	6.59
	vCOP2	80.47 $\pm$ 15.36	69.17	52.13	121.30	235.86
	Frek.2	0.66 $\pm$ 0.30	1.00	0.20	1.20	0.09
	Ekulibri 2	0.86 $\pm$ 0.03	0.12	0.80	0.92	0.001
	I.L. 2	1.70 $\pm$ 0.35	1.44	.96	2.40	0.12

Tabela 7.7.7 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e tretë 1L_EO dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.7.7 Krahasimet e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të tretë 1L_EO.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	2.43 $\pm$ 2.13	1.49	3.38	5.351	0.000
COPy	COPy1-COPy2	2.58 $\pm$ 2.07	1.66	3.50	5.852	0.000
COPx-COPy	COPx1-COPy1	-1.35 $\pm$ 4.49	- 3.35	0.64	- 1.412	0.173
	COPx2-COPy2	-1.21 $\pm$ 4.19	- 3.07	0.65	- 1.351	0.191
Sipërfaqja	S1 – S2	3.05 $\pm$ 3.67	1.42	4.68	3.896	0.001
vCOP	vCOP1-vCOP2	26.01 $\pm$ 14.34	19.65	32.37	8.510	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	-0.02 $\pm$ 0.43	- 0.21	0.17	- 0.200	0.844
Ekulibri	Ekul.1-Ekul.2	-0.05 $\pm$ 0.02	- 0.06	- 0.04	- 2.101	0.000
I.L.	I.L.1-I.L.2	0.57 $\pm$ 0.22	0.47	0.67	2.101	0.000

Variablat kryesorë të testit të tretë 1L_EO (testit të balancës)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Sipas tab. 7.7.6, nga vlerësimi i matjeve midis S1 (11.38 ± 5.71) dhe S2 (8.33 ± 2.57) vihet re një zvogëlim i sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (3.05 ± 3.67) ose 26.8 %, e cila pason me një përmirësim të balancës. T-testi (tab. 7.7.7) tregon vlerën $t(21) = 3.896$, $p = 0.001 < 0.050$. Vlera e sipërfaqjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë dhe kjo statistikisht jo e dallueshme, ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95% CI, $]1.42; 4.68[$.

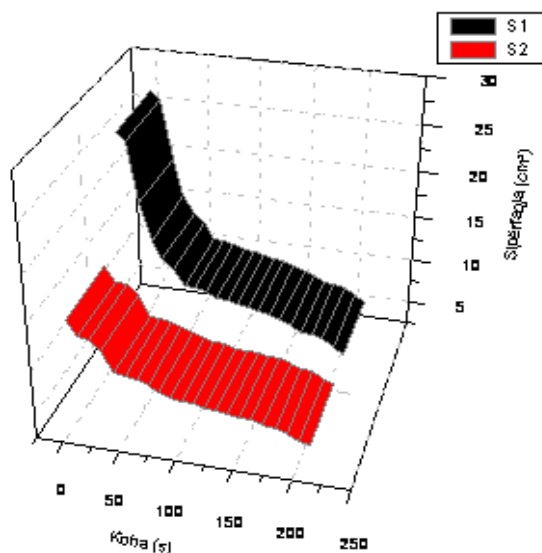
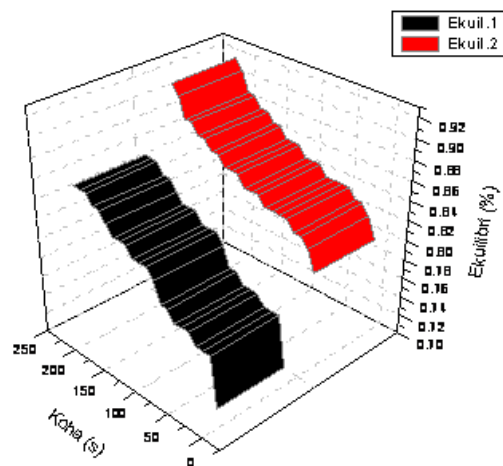


Figura 7.7.3 Grafiku i varësisë së vlerave të sipërfaqjes së lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EO.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit [EQ(AP)]

Nga rezultatet e marra (tab. 7.7.6) për Ekuil.1 (0.81 ± 0.04) dhe Ekuil.2 (0.86 ± 0.03) vihet re një rritje e ekuilibrit në mesatare me (0.05 ± 0.02), e cila tregon për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 5.8%, si rezultat i stërvitjes propioceptive. Sipas t-testit (tab. 7.7.7) kemi: $t(21) = -2.101$, $p < 0.005$, gjë e cila vërteton një diferencë statistikore të rëndësishme.

Figura 7.7.4 Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EO.



Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Matjet e marra nga tab. 7.7.6 për midis IL.1 (2.27 ± 0.45) dhe IL.2 (1.70 ± 0.35) tregojnë për një zvogëlim të treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (0.57 ± 0.22), llogaritur me 25%, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Sipas tab. 7.7.7, vlera e t-testit: $t(21) = 2.101$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.

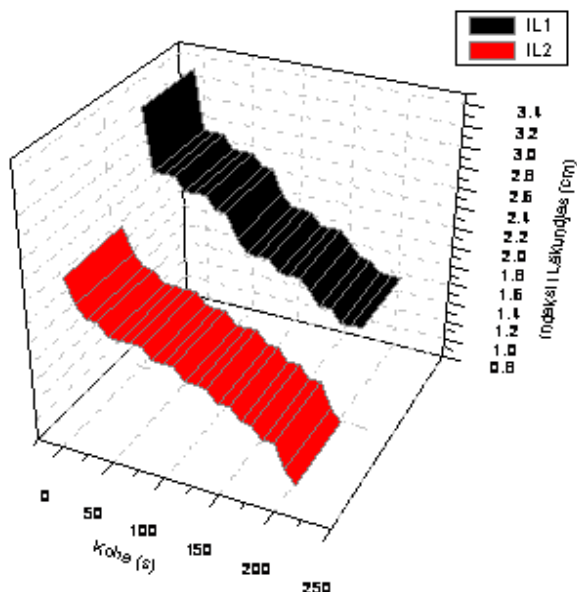


Figura 7.7.5 Grafiku i varësisë së vlerave të indeksit të lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EO.

Rezultatet për testin e katërt 1L_EC

Testi i katërt (1L_EC) është testi i balancës për matjen e ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes (IL) me variablat e marrë gjatë matjeve në dy fazat e ndryshme stërvitore. Në funksion të parametrave kryesorë: **S**, **EQ(AP)** dhe **IL**, janë studiuar të gjithë parametrat e tjerë të balancës.

Tabela 7.7.8 gjeneron statistikën deskriptive për variablat e marrë gjatë dy matjeve të testit të katërt, testin e balancës 1L_EC. Rezultatet e këtyre matjeve janë përdorur për të përshkruar karakteristikat e balancës në testin e katërt.

Tabela 7.7.8 Statistika deskriptive e dy matjeve të testit të katërt 1L_EC.

Matja	Parametri	Mesatarja $\pm$ DS	Rangu	Vlera min.	Vlera max.	Varianca
Faza I	COPx1	28.92 $\pm$ 2.02	6.73	25.49	32.22	4.08
	COPy1	29.83 $\pm$ 3.27	13.88	24.58	38.46	10.73
	S1	45.29 $\pm$ 27.87	103.34	14.94	118.28	776.77
	vCOP1	191.96 $\pm$ 46.48	177.79	115.41	293.20	2160.57
	Frek.1	0.44 $\pm$ 0.21	0.70	0.20	0.90	0.04
	Ekulibri 1	0.62 $\pm$ 0.09	0.35	0.41	0.76	0.01
	I.L. 1	4.57 $\pm$ 1.11	4.20	2.88	7.08	1.23
Faza II	COPx2	27.19 $\pm$ 1.80	7.49	23.43	30.92	3.25
	COPy2	28.10 $\pm$ 2.96	12.18	22.34	34.52	8.78
	S2	23.74 $\pm$ 13.45	54.38	10.94	65.32	180.79
	vCOP2	109.70 $\pm$ 23.88	79.64	76.53	156.17	570.34
	Frek.2	0.64 $\pm$ 0.34	1.30	0.20	1.50	0.12
	Ekulibri 2	0.67 $\pm$ 0.07	0.25	0.54	0.79	0.01
	I.L. 2	4.02 $\pm$ 0.84	3.00	2.52	5.52	0.71

Tabela 7.7.9 jep rezultatet e t-testit. Ky informacion lidhet me diferencat midis 2 matjeve të balancës, bazuar në vlerat mesatare të matjes së parametrave biomekanikë në testin e katërt 1L_EC dhe nëse këto diferenca janë statistikisht të rëndësishme.

Tabela 7.7.9 Krahasset e çifteve të parametrave të njëjtë brenda testit të katërt 1L_EC.

Parametri	Çiftet e parametrave	Mes. $\pm$ SD	95% CI e diferencës		Vlera e t-testit	Vlera p
			Kufiri i poshtëm	Kufiri i sipërm		
COPx	COPx1-COPx2	1.73 $\pm$ 0.88	1.34	2.12	9.221	0.000
COPy	COPy1-COPy2	1.73 $\pm$ 1.24	1.18	2.28	6.529	0.000
COPx-COPy	COPx1-COPy1	- 0.91 $\pm$ 3.92	- 2.65	0.83	- 1.089	0.289
	COPx2-COPy2	- 0.91 $\pm$ 3.43	- 2.43	0.61	- 1.249	0.225
Sipërfaqja	S1 – S2	21.55 $\pm$ 14.98	14.91	28.20	6.748	0.000
vCOP	vCOP1-vCOP2	82.25 $\pm$ 26.84	70.35	94.15	14.373	0.000
Frekuenca	Frek.1-Frek.2	- 0.20 $\pm$ 0.47	- 0.41	0.01	- 1.983	0.061
Ekulibri	Ekul.1-Ekul.2	- 0.05 $\pm$ 0.03	- 0.06	- 0.03	- 6.656	0.000
I.L.	I.L.1-I.L.2	0.55 $\pm$ 0.38	- 0.38	0.72	6.656	0.000

Variablat kryesore të testit të katërt 1L_EC (testit të balancës)

a) Variabli i Sipërfaqjes së lëkundjes (S)

Rezultatet e marra nga tab. 7.7.8 për krahasimin midis S1 (45.29 ± 27.87) dhe S2 (23.74 ± 13.45) tregojnë për një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes në mesatare me (21.55 ± 14.98) ose 47.6 %, e cila pason me një përmirësim të balancës. t-testi (tab. 7.7.9) tregon vlerën $t(21) = 6.748$, $p < 0.005$, statistikisht e rëndësishme.

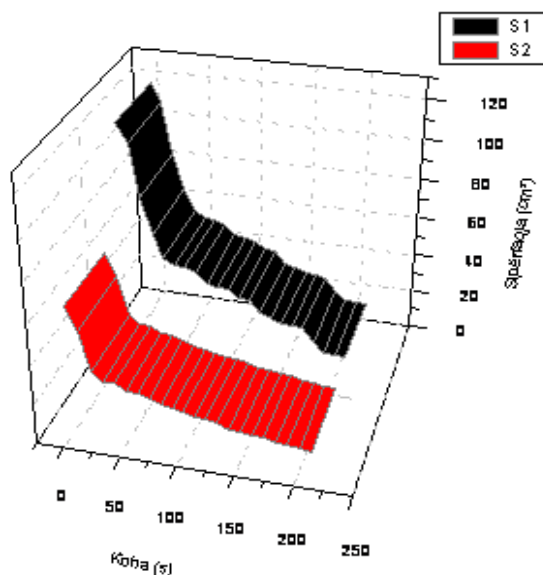


Figura 7.7.6 Grafiku i varësisë së vlerave të sipërfaqjes së lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EC.

b) Variabli i Treguesit të Ekuilibrit [EQ(AP)]

Vlerësimi i rezultateve (tab. 7.7.8) për Ekuil.1 (0.62 ± 0.09) dhe Ekuil.2 (0.67 ± 0.07) tregon për një rritje të ekuilibrit në mesatare me (0.05 ± 0.03), e cila tregon për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të llogaritur me 7.5%, si rezultat i stërvitjes propioceptive. Sipas t-testit (tab. 7.7.9), kemi: $t(21) = -6.656$, $p < 0.005$, gjë e cila vërteton një diferencë statistikore të rëndësishme.

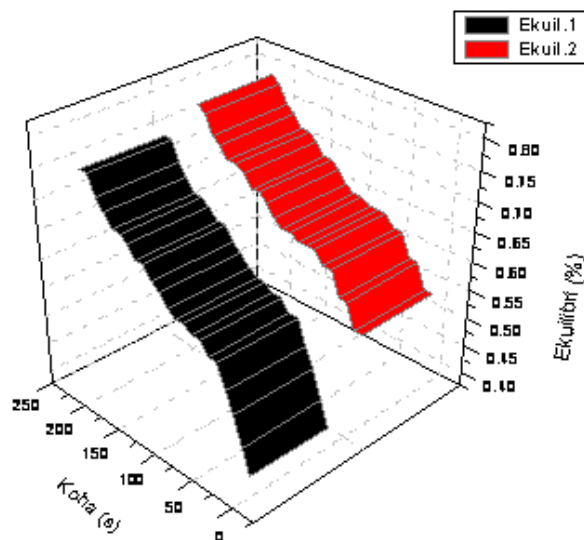


Figura 7.7.7 Grafiku i varësisë së vlerave të ekuilibrit nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EC.

c) Variabli: Treguesi i Indeksit të Lëkundjes (IL)

Bazuar në tab. 7.7.8, nga krahasimi midis matjeve të IL.1 (4.57 ± 1.11) dhe IL.2 (4.02 ± 0.84) vihet re një zvogëlim i treguesit të indeksit të lëkundjes në mesatare me (0.55 ± 0.38), llogaritur me 12%, vlerë që tregon përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Sipas tab. 7.7.9, vlera e t-testit: $t(21) = 6.656$, $p < 0.005$, tregon për një diferencë statistikisht të rëndësishme.

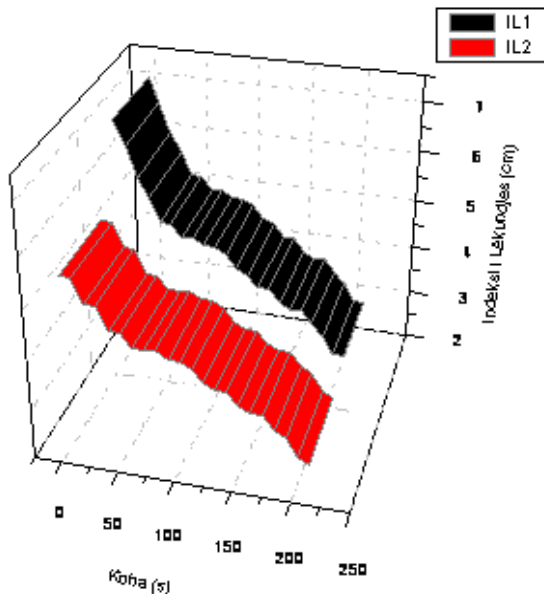


Figura 7.7.8. Grafiku i varësisë së vlerave të indeksit të lëkundjes nga koha e testit për të gjithë subjektet e ekipit të futbollit FC “Partizani” për dy matjet e testit 1L_EC.

7.8 Diskutim i Rezultateve

- Për testin e parë CMJ

Rezultatet e marra për Ftot.rel (tab. 7.7.2), tregojnë që diferenca statistikore e padallueshme është si rezultat i gabimit të madh të mesatares së zgjedhjes, gjë që konfirmohet nga intervali i gjerë i besimit $[-0.12; 0.75]$, sipas (tab. 7.7.3). Matjet e marra bazuar në vlerat mesatare matjeve të kërcimit në testin CMJ si dhe rezultatet e t-testit konfirmojnë për një përmirësim të rëndësishëm në lartësinë e kërcimit vertikal, duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare me 0.02 m, ose 2 cm. Vlerat për Hmax në intervalin e besueshmërisë 95% CI shtrihen nga (-0.02m në -0.005m). Përmirësimi në vlerën 0.02 m për ekipin e futbollit është statistikisht dhe praktikisht një rezultat i rëndësishëm. Prandaj, hipoteza H0 kundërshtohet dhe për pasojë pranohet hipoteza H1.

- Për testin e dytë SJ

Vlerësimet sipas rezultateve të vlerave mesatare të dy matjeve të kërcimit në testin SJ (tab. 7.7.4) si dhe nga t-testi (tab. 7.7.5), tregojnë për një përmirësim të rëndësishëm në Forcën maksimale shpërthyes, si rezultat i programit të stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare me 0.10 kN, ose 100 N. Vlerat e intervalit të

besueshmërisë 95% CI shtrihen nga (-0.03 në 0.01m). Rezultatet e këtij testi konfirmojnë që kjo diferencë në rezultat është jo vetëm statistikisht por edhe praktikisht e rëndësishme. Si rrjedhim, hipoteza H_0 kundërshtohet dhe kështu vërtetohet hipoteza H_1 .

- Për testin e tretë 1L_EO

Matjet për parametrat biomekanikë në testin 1L_EO tregojnë që vlera e sipërfaqjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë (tab. 7.7.6) dhe kjo statistikisht jo e dallueshme (tab. 7.7.7), ndonëse testi kryhet në konditat me sytë hapur. Këtë rezultat e konfirmon edhe përqendrimi shumë i madh i vlerave në 95% CI është $]1.42; 4.68[$. Rezultatet e marra nga vlerat mesatare të dy matjeve balancës 1L_EO në testin e tretë si dhe nga t-testi tregojnë që ka një përmirësim mjaft të rëndësishëm në aftësinë e ekuilibrit duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes me 3.05 mm^2 , (ose 26.8%); për ekuilibrin 0.05 dhe përmirësimi (5.8%) dhe indeksi i lëkundjes 0.57 cm (ose 25%). Rritja e ekuilibrit dhe zvogëlimi i treguesit të indeksit të lëkundjes tregojnë për një përmirësim të aftësive ekuilibruese të subjekteve ekipit Partizani, si rezultat i stërvitjes proprioceptive. Këto rezultate konfirmojnë që këto diferenca janë të rëndësishme nga ana statistikore, por edhe nga ana praktike tregojnë rëndësinë e stërvitjes proprioceptive, prandaj ato do të merren si vlera mjaft të mira dhe të konsiderueshme për studimin tonë. Përfundimisht, mqse për tre parametrat kryesorë, $p < 0.005$, atëherë hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si rrjedhojë vërtetohet hipoteza H_1 .

- Për testin e katërt 1L_EC

Rezultatet e marra nga testi 1L_EC tregojnë për një zvogëlim të sipërfaqjes së lëkundjes, e cila pason me një përmirësim të balancës (tab. 7.7.8). Vlera e sipërfaqjes zvogëlohet në mënyrë të konsiderueshme në matjen e dytë, statistikisht kjo e dallueshme (tab. 7.7.9), por gabimi standart i mesatares së zgjedhjes është pak i madh, dhe 95% CI që shtrihet në kufijtë $]14.91; 28.20[$, e tregon këtë, për shkak të intervaleve të besimit shumë të gjera. Zvogëlimi i treguesit të indeksit të lëkundjes tregon gjithashtu për përmirësimin e aftësive ekuilibruese. Bazuar në vlerat mesatare të dy matjeve balancës 1L_EC në testin e katërt si dhe rezultateve të t-testit, konfirmojmë që ka një përmirësim mjaft të rëndësishëm në aftësinë e ekuilibrit duke ndjekur programin e stërvitjes proprioceptive. Në këtë rast, stërvitja proprioceptive përmirëson rezultatin, në mesatare: për sipërfaqjen e lëkundjes me 21.55 mm^2 , (ose 47.6%); për ekuilibrin 0.05 dhe përmirësimi (7.5%) dhe indeksi i lëkundjes 0.55 cm (ose 12%). Sipas këtyre rezultateve, diferencat statistikisht dhe praktikisht të rëndësishme, tregojnë për rëndësinë e stërvitjes proprioceptive, prandaj ato do të merren si vlera mjaft të mira dhe të konsiderueshme për studimin tonë. Si pasojë, kundërshtohet hipoteza H_0 dhe pranohet hipoteza alternative H_1 .

KAPITULLI VIII

ANALIZA E EKUACIONIT TË REGRESIT TË SHUMËFISHTË

8.1 Rezultatet e analizës së regresit për ekipin e futbollit FC “Tirana”

8.1.1 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e parë CMJ

Në testin e parë CMJ përdorim metodën e regresit të shumëfishtë për të kuptuar nëse performanca e testit të kërcimit vertikal për matjen e lartësisë maksimale (Hmax) mund të parashikohet, bazuar në variablat antropometrikë si: mosha, gjatësia trupore, masa trupore si dhe në variablat biomekanikë si: shpejtësia maksimale (vmax), forca totale relative (F.tot. rel), treguesi Esslinger i Fitnessit (EFI) dhe efienca e lëvizjes.

- Përshtatja tërësore e modelit

Regresi i shumëfishtë lejon të përcaktohet **përshtatja e plotë e modelit** si dhe **kontributi relativ** i secilit nga parashikuesit në variancën e plotë të shpjeguar. Në testin CMJ duam të dimë përqindjen e variacionit të performacës së testit në variablin e varur (Hmax) që mund të shpjegohet nga parametrat antropometrikë dhe biomekanikë si një e tërë, por gjithashtu edhe “kontributin relativ” të secilit nga variablat e pavarur në shpjegimin e variancës. Nga aplikimi i metodës së regresit të shumëfishtë në SPSS për të dhënat antropometrike dhe biomekanike të marra për testin e parë CMJ, gjenerohet tabela 8.1.1.

Tabela 8.1.1. Pëmbledhja tërësore e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.742 ^a	.550	.428	.03944

a. Predictors: (Constant), E.F.I., Gjatësia trupore, Mosha, Fmax.rel, Vmax, M.trupore

Tabela 8.1.1 jep një përmblendje tërësore të modelit. Vlera R → përfaqëson koeficientin e korrelacionit të shumëfishtë. R mund të konsiderohet që të jetë një matje e cilësisë së parashikimit të (Hmax). Një vlerë R = 0.742 në këtë rast, tregon një nivel të mirë të parashikimit. Vlera R² → quhet edhe koeficienti i përcaktimit, i cili është pjesa e variancës në variablin e varur që mund të shpjegohet nga variablat e pavarur, Vlera R² = 0.550, tregon që variablat e pavarur të marrë në këtë model shpjegojnë 55% të variancës së variablit të pavarur, pra të Hmax.

Vlera R^2 e përshtatur $\rightarrow$ përdoret për të raportuar dhe interpretuar me saktësi modelin në tërësi, pra vlera R^2 e përshtatur = 0.428 shpjegon me saktësi 42.8% të variancës së Hmax në testin CMJ.

Në tabelën Anova, vlera F e Fisherit teston nëse modeli i plotë i regresit përshtatet mirë me të dhënat. Për këtë parametër, vlera e Fisherit është: $F(6; 22) = 4.490$ dhe $p = 0.004$. Meqënëse $p < 0.050$, kjo do të thotë që modeli i regresit përshtatet mirë me të dhënat.

- Llogaritja e koeficientëve të modelit

Tabela e koeficientëve të regresit jep informacionin e nevojshëm për të parashikuar variablin e varur (Hmax) nga variablat e pavarur antropometrikë dhe biomekanikë si dhe për të përcaktuar rëndësinë statistikore të modelit (bazuar në vlerën e kolonës t dhe kolonën sig. për vlerën p). Bazuar tek koeficientët beta (β) që jepen në (tab.1/A, shtojca A), forma e përgjithshme e ekuacionit të Regresit për parashikimin e Hmax është:

$$\begin{aligned} \text{Hmax (parashikuar)} = y = & -0.214 + 0.001(\text{mosha}) + 0.055 (\text{Gjatësia trupore}) - 0.002 (\text{M. trupore}) \\ & + 0.226 (\text{Vmax}) - 0.011 (\text{EFI}) \end{aligned}$$

Ky ekuacion sjell një analizë në tërësinë e parashikimit, por nuk jep informacion për parashikuesit më të mirë. Tabela e koeficientëve teston edhe për rëndësinë statistikore të secilit nga variablat e pavarur, pra teston nëse koeficientët janë të barabartë me zero në popullatë. Studimi eksplorues jep informacionin se cilët variabla të pavarur janë parashikuesit më të rëndësishëm më të mirë të modelit të regresit.

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.1.2 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.1.2 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.673 ^a	.452	.432	.03929
2	.735 ^b	.541	.505	.03667

a. Predictors: (Constant), Vmax

b. Predictors: (Constant), Vmax, M.trupore

Sipas modelit a) Vmax $\rightarrow$ është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.673$, $R^2 = 0.452$ dhe hapi I llogarit 45.2% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera sipas Anovës është: $F(1; 27) = 22.314$, $p < 0.001$

Sipas modelit b) Vmax dhe Masa trupore → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, masa trupore është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas vmax dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.735$, $R^2 = 0.541$ dhe hapi II llogarit 54.1% të variancës nga këta dy variabla. Vlera përkatëse janë: $F(2; 26) = 15.308$, $p < 0.001$

Të dyja modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të dyja modelet $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tablea e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 2/A (shtojca A), vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacionet e regresit për dy modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = -0.22 + 0.267(vmax)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Vmax si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një rritje edhe të Hmax me 0.267 m ose 26.7 cm.

Sipas modelit b) $y = -0.193 + 0.286(vmax) - 0.002(M. \text{trupore})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: vmax dhe masën trupore si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të shpejtësisë me 1m/s ka një rritje të Hmax me 0.286 m (ose 28.6 cm) dhe për çdo 1 kg të shtimit të peshës trupore ka një zvogëlim të Hmax me 0.002 m ose 0.2 cm. Nga analiza e anasjelltë, shihen ndryshime shumë të vogla të R^2 midis hapit fillestar dhe studimit eksplorues, dhe kjo është arsyeja pse modelet a dhe b përjashtojnë parashikuesit e tjerë si jo shumë të rëndësishëm në modelin e regresit.

8.1.2. Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e dytë SJ

Në testin e dytë SJ përdorim regresin e shumëfishtë për të kuptuar nëse performanca e testit të kërcimit vertikal për matjen e Forcës maksimale (Fmax) mund të parashikohet, bazuar në variablat antropometrikë si: mosha, gjatësia trupore, masa trupore si dhe në variablat biomekanikë si: lartësia maksimale e kërcimit vertikal (Hmax), shpejtësia maksimale (vmax), Fuqia maksimale relative/kg (Pmax/kg), treguesi Esslinger i Fitnessit (EFI) dhe efienca e lëvizjes.

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.1.3 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.1.3 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.497 ^a	.247	.219	.24565
2	.594 ^b	.353	.303	.23215

a. Predictors: (Constant), M.trupore

b. Predictors: (Constant), M.trupore, Pmax/kg

Sipas modelit a) Masa trupore → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.497$, $R^2 = 0.247$ dhe hapi I llogarit 24.7% të variancës për këtë variabël të pavarur. $F(1; 27) = 8.58$ dhe $p = 0.006$.

Sipas modelit b) Masa trupore dhe Pmax./kg → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Pmax/kg është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas masës trupore dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.594$, $R^2 = 0.353$ dhe hapi II llogarit 35.3% të variancës nga këta dy variabla. $F(2; 26) = 7.079$ dhe $p = 0.00$.

Të dyja modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të dyja modelet $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tablea e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 3/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacionet e regresit për dy modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 0.74 + 0.014 (\text{masa trupore})$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: masën trupore si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të masës trupore me 1kg ka një rritje edhe të Fmax me 0.014 kN ose 14N.

Sipas modelit b) $y = -0.126 + 0.015(M. \text{trupore}) + 0.02 (Pmax/kg)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. trupore dhe P.max/kg si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të masës trupore me 1kg

ka një rritje të F_{max} me 0.014 N dhe për çdo 1njësi Watt/kg të shtimit të P_{max}/kg ka një rritje të F_{max} me 0.02 kN, ose 20N

8.1.3 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e tretë 1L_EO

Në testin e tretë 1L_EO përdorim regresin e shumëfishtë për të kuptuar nëse performanca e testit të balancës për matjen e Ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes mund të parashikohet, bazuar në variablat antropometrikë si: mosha, gjatësia trupore, masa trupore si dhe në variablat biomekanikë si: shpejtësia e zhvendosjes së COP ($vCOP$), zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit M/L (COP_x), zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit A/P (COP_y), sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe frekuenca e lëkundjes së COP (frek.).

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.1.4 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.1.4 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935 ^a	.874	.870	.01935

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli, sipërfaqja e lëkundjes S → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.935$, një korrelacion mjaft i lartë me ekuilibrin, $R^2 = 0.874$ dhe ky hapi I llogarit 87.4% të variancës për këtë variabël i pavarur. Tabela Anova jep rezultatin për F testin: $F(1; 27) = 187.939$, $p < 0.001$, prandaj ky model ka rezultat të rëndësishëm.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë për ekuilibrin

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 4/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 0.949 - 0.017(S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 1.7 %.

- Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.1.5 përmbledhëse e modeleve ekspoloruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.1.5 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935 ^a	.874	.870	.23217

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli, sipërfaqja e lëkundjes S → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, koeficienti i korrelacionit $R = 0.935$, tregon për një lidhje shumë e fortë me indeksin e lëkundjes (I.L.), $R^2 = 0.874$ dhe ky hap llogarit 87.4% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlerat $F(1; 27) = 187.939$, $p < 0.001$ tregojnë se ky model ka rezultat të rëndësishëm.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tablea e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 5/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 0.609 + 0.205 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1 cm^2 , ka një zvogëlim edhe të Indeksit të Lëkundjes me 0.205 cm .

8.1.4 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e katërt 1L_EC

Në testin e katërt 1L_EC përdorim regresin e shumëfishtë për të kuptuar nëse performanca e testit të balancës për matjen e Ekuilibrit EQ(AP) dhe indeksit të lëkundjes mund të parashikohet, bazuar në variablat antropometrikë si: mosha, gjatësia trupore, masa trupore si dhe në variablat biomekanikë si: shpejtësia e zhvendosjes së COP (vCOP), zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit M/L (COPx), zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit A/P (COPy), sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe frekuenca e lëkundjes së COP (frek.).

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.1.5 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.1.5 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.800 ^a	.640	.627	.07552
2	.837 ^b	.701	.678	.07020
3	.876 ^c	.767	.739	.06318

a. Predictors: (Constant), S

b. Predictors: (Constant), S, Gjatësia trupore

c. Predictors: (Constant), S, Gjatësia trupore, COPx

Sipas modelit a) Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.800$ tregon një shkallë të mirë të korrelacionit me ekuilibrin, $R^2 = 0.640$ dhe hapi I llogarit 64% të variancës për këtë variabël të pavarur. Vlerat respektive janë: $F(1; 27) = 48.080$, $p < 0.001$

Sipas modelit b) Sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe Gjatësia trupore → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, gjat. trupore është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas (S) dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.837$, një lidhje e mirë midis variablave, $R^2 = 0.701$ dhe hapi II llogarit 70.1% të variancës nga këta dy variabla. Vlerat përkatëse: $F(2; 26) = 30.443$, $p < 0.001$

Sipas modelit c) Sipërfaqja (S), Gjat. trupore dhe COPx → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, COPx është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas (S) dhe gjat. trupore dhe që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.876$, një lidhje mjaft e mirë midis variablave, $R^2 = 0.767$ dhe hapi II llogarit 77% të variancës nga këta tre variabla. Vlerat e Fisherit: $F(3; 25) = 27.426$, $p < 0.001$.

Të tre modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të tre modelet $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë për ekuilibrin

Tablea e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 6/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacionet e regresit për tre modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 0.83 - 0.004 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.4 %.

Sipas modelit b) $y = 0.321 - 0.004 (S) + 0.326 (\text{Gjat.trupore})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) dhe gjatësinë trupore si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.4 % dhe për çdo 1 m të shtimit të gjatësisë trupore ka një rritje të ekuilibrit me 32.6%.

Sipas modelit c) $y = 0.321 - 0.004 (S) + 0.348 (\text{Gjat.trupore}) - 0.008 (\text{COPx})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S), gjatësinë trupore dhe zhvendosjen mesatare të COP sipas drejtimit M/L si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.4 % dhe për çdo 1 m të shtimit të gjatësisë trupore ka një rritje të ekuilibrit me 34.8%, për çdo 1 cm të rritjes së zhvendosjes mesatare të COP sipas drejtimit M/L ka një zvogëlim të ekuilibrit me 0.8%.

- Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.1.6 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.1.6. Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.800 ^a	.640	.627	.90626
2	.837 ^b	.701	.678	.84244
3	.876 ^c	.767	.739	.75816

a. Predictors: (Constant), S

b. Predictors: (Constant), S, Gjatësia trupore

c. Predictors: (Constant), S, Gjatësia trupore, COPx

Sipas modelit a) Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.800$ tregon një shkallë të mirë të korrelacionit me indeksin e lëkundjes, $R^2 = 0.640$ dhe hapi I llogarit 64% të variancës nga ky variabël i pavarur. $F(1; 27) = 48.080$, $p < 0.001$.

Sipas modelit b) Sipërf. (S) dhe Gjatësia trupore → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, gjat. trupore është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas (S) dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.837$, një lidhje e mjaft e mirë midis variablave, $R^2 = 0.701$ dhe hapi II llogarit 70.1% të variancës nga këta dy variabla. $F(2; 26) = 30.443$ dhe $p < 0.001$.

Sipas modelit c) Sipërf. (S), Gjat. trupore dhe COPx → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, COPx është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas (S) dhe gjat. trupore dhe që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.876$, një lidhje e fortë midis variablave, $R^2 = 0.767$ dhe hapi II llogarit 77% të variancës nga këta tre variabla. Vlerat F përkatëse: $F(3; 25) = 27.426$, $p < 0.001$

Të tre modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të tre modelet $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tablea e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 7/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacionet e regresit për tre modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 2.038 + 0.053 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të Indeksit të lëkundjes (I.L.) me 0.053 cm .

Sipas modelit b) $y = 8.144 + 0.050 (S) - 3.917 (\text{Gjat.trupore})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) dhe gjatësinë trupore si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të indeksit të lëkundjes me 0.050 cm dhe për çdo 1 m të shtimit të gjatësisë trupore ka një zvogëlim të Indeksit të lëkundjes me 3.917 cm .

Sipas modelit c) $y = 5.98 + 0.48 (S) - 4.178 (\text{Gjat.trupore}) + 0.091 (\text{COPx})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S), gjatësinë trupore dhe zhvendosjen mesatare të COP sipas drejtimit M/L si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të indeksit të lëkundjes me 0.048 cm , për çdo 1 m të shtimit të gjatësisë trupore ka një zvogëlim të indeksit të lëkundjes me 4.178 cm , dhe për çdo 1 cm të rritjes së zhvendosjes mesatare së COP sipas drejtimit M/L ka një rritje të indeksit të lëkundjes me 0.091 cm .

8.2 Diskutim i rezultateve për Ekuacionin e regresit për ekipin e futbollit FC “Tirana”

- Për testin e parë CMJ

Një regres i shumëfishtë u krye për të parashikuar Hmax nga parametrat antropometrikë (mosha, gjatësia trupore, masa trupore) si dhe në parametrat biomekanikë (shpejtësia maksimale (vmax), forca totale relative (F.tot. rel), treguesi Esslinger i Fitnessit (EFI) dhe efienca e lëvizjes). Këta variabla parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme Hmax: $F(6; 22) = 4.490$, $p = 0.004 < 0.050$. Nga të gjithë variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm të regresit, analiza eksploruese nxorri që vetëm dy nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit: **vmax dhe masa trupore**, ($p < 0.001$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e parë CMJ të ekipit të futbollit FC “Tirana”.

- Për testin e dytë SJ

Metoda e regresit të shumëfishtë e aplikuar për parashikimin e Fmax nga parametrat antropometrikë dhe biomekanikë, nxori që këta variabla parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme F.max: $F(8; 20) = 2.998$, $p = 0.022$. në përputhje me ekuacionin e përgjithshëm për përshtatjen tërësore të modelit. Nga të gjithë variablat e futur në këtë ekuacion, analiza eksploruese nxorri që vetëm dy nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit: **masa trupore dhe Pmax/kg**, ($p < 0.050$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e dytë SJ të këtij ekipi.

- Për testin e tretë 1L_EO

Regresi i shumëfishtë i përdorur për të parashikuar ekuilibrin dhe indkesin e lëkundjes nga parametrat antropometrikë (mosha, gjatësia trupore, masa trupore) si dhe në parametrat biomekanikë: (shpejtësia e zhvendosjes së COP (vCOP), zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit M/L (COPx), zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit A/P (COPy), sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe frekuenca e lëkundjes së COP (frek.). Sipas rezultateve, variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme Ekuilibrin dhe indeksin e lëkundjes: $F(1; 27) = 187,939$, $p < 0.001$. Nga të gjithë variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm të regresit, analiza eksploruese nxorri që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit: **Sipërfaqja e lëkundjes (S)**, ($p < 0.001$), prandaj ajo do të merret si parashikuesi më i mirë të modelit të regresit për testin e tretë 1L_EO të këtij ekipi.

- Për testin e katërt 1L_EC

Bazuar në rezultatet e marra nga aplikimi i regresit të shumëfishtë në testin e katërt 1L_EC, vihet re që variablat futur në ekuacionin e përgjithshëm parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme ekuilibrin dhe indeksin e lëkundjes: $F(8; 20) = 10.913$, $p < 0.001$. Nga të gjithë

variablat e futur në ekuacionin e përgjithëshëm të regresit, analiza eksploruese nxorri që vetëm tre nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin EQ(AP) di dhe të indeksit të lëkundjes IL: **sipërfaqja e lëkundjes (S), gjatësia trupore dhe COP_x (zhvendosja mesatare e COP sipas drejtimit M/L)**, për të cilat $p < 0.001$, prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e katërt 1L_EC në parashikimin e ekuilibrit të të këtij ekipi.

8.3 Rezultatet e analizës së regresit për ekipin e futbollit FC “Studenti”

8.3.1 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e parë CMJ

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.3.1 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.3.1 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.889 ^a	.790	.783	.02609

a. Predictors: (Constant), Vmax

Sipas këtij modeli: Vmax → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.889$, $R^2 = 0.790$ dhe ky hapi llogarit 79% të variancës për këtë variabël të pavarur. Tabela Anova jep rezultatin: $F(1; 30) = 113.152$, $p < 0.001$. Ky model ka rezultat të rëndësishëm, pasi $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 8/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = -0.223 + 0.256 (vmax)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Vmax si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një rritje edhe të Hmax me 0.256 m.

8.3.2 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e dytë SJ

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.3.2 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.3.2 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.549 ^a	.301	.278	.33495
2	.624 ^b	.390	.348	.31838
3	.702 ^c	.492	.438	.29550
4	.749 ^d	.561	.496	.27982

a. Predictors: (Constant), Gjatësia trupore

b. Predictors: (Constant), Gjatësia trupore, Vmax

c. Predictors: (Constant), Gjatësia trupore, Vmax, Pmax/kg

d. Predictors: (Constant), Gjatësia trupore, Vmax, Pmax/kg, Eficienca

Sipas modelit a) Gjatësia trupore → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.549$, $R^2 = 0.301$ dhe hapi I llogarit 30.1% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlerat respektive të Fisherit janë: $F(1; 30) = 12.934$, $p = 0.001$

Sipas modelit b) Gjatësia trupore dhe v_{max}. → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, v_{max}. është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas gjatësisë trupore dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.624$, $R^2 = 0.390$ dhe hapi II llogarit 39% të variancës nga këta dy variabla. Vlera e marra nga tabela Anova janë: $F(2; 29) = 9.260$, $p = 0.001$

Sipas modelit c) Gjatësia trupore, v_{max}. dhe Pmax/kg → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Pmax/kg. është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas gjatësisë trupore dhe v_{max}. dhe që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.702$, $R^2 = 0.492$ dhe hapi III llogarit 49.2% të variancës nga këta tre variabla. Vlerat e Fisherit respektive: $F(3; 28) = 9.054$, $p < 0.001$

Sipas modelit d) Gjatësia trupore, v_{max}, Pmax/kg dhe Eficienca. → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, eficienca është parashikuesi i katërt më i mirë i shtuar pas gjatësisë trupore, v_{max}. dhe Pmax/kg dhe që u përfshi në model. Për të katër këta variabla, $R = 0.749$, $R^2 = 0.561$ dhe hapi IV llogarit 56.1% të variancës nga këta katër variabla, kurse tabela Anova jep rezultatet: $F(4; 27) = 8.630$, $p < 0.001$

Të katër modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të gjithë modelet $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 9/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacionet e regresit për dy modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = -2.144 + 2.17(\text{gjat. trupore})$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: gjatësinë trupore si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të gjatësisë trupore me 1m ka një rritje edhe të Fmax me 2.17 kN

Sipas modelit b) $y = -1.992 + 2.451(\text{Gjat. trupore}) - 0.276 (v_{\max.})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Gjat. trupore dhe $v_{\max.}$ si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të gjat. trupore me 1m ka një rritje të Fmax me 2.451kN dhe për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një zvogëlim të F.max me 0.276 kN

Sipas modelit c) $y = -2.139 + 2.008(\text{Gjat. trupore}) - 0.359 (v_{\max.}) + 0.26 (P_{\max}/\text{kg})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Gjat. Trupore, $v_{\max.}$ dhe $P_{\max}/\text{kg}$ si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të gjat. trupore me 1m ka një rritje të Fmax me 2.008kN ose 2008 N, për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një zvogëlim të F.max me 0.359 kN dhe për çdo rritje të fuqisë max. për peshë trupore me 1Watt/kg ka një rritje të Fmax. me 0.26 kN.

Sipas modelit d) $y = -1.43 + 1.995(\text{Gjat. trupore}) - 0.386 (v_{\max.}) + 0.037 (P_{\max}/\text{kg}) - 0.012 (\text{efiçenca})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Gjat. Trupore, $v_{\max.}$, $P_{\max}/\text{kg}$ dhe efiçencën si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të gjat. trupore me 1m ka një rritje të Fmax me 1.995kN, për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një zvogëlim të F.max me 0.386 kN, për çdo rritje të fuqisë max. për peshë trupore me 1Watt/kg ka një rritje të Fmax. me 0.037 kN, dhe për çdo rritje të efiçencës me 1% ka një zvogëlim të Fmax. me 0.012 kN.

8.3.3 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e tretë 1L_EO

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.3.3 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.3.3 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.707 ^a	.500	.483	.05153
2	.778 ^b	.606	.578	.04656

a. Predictors: (Constant), S

b. Predictors: (Constant), S, Mosha

Sipas modeli a) Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.707$, një korrelacion i mirë me ekuilibrin, $R^2 = 0.500$ dhe ky hap I llogarit 50% të variancës për këtë variabël të pavarur. Vlerat e Fisherit: $F(1; 30) = 30.006$, $p < 0.001$

Sipas modelit b) Sip. (S) dhe mosha → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, mosha është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas sipërf. (S) dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.778$, $R^2 = 0.606$ dhe hapi II llogarit 61% të variancës nga këta dy variabla. Sipas Anovës, jepen vlerat: $F(2; 29) = 22.258$, $p < 0.001$

Këto dy modele kanë rezultate të rëndësishëm, sepse për të dy modelet, $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të ekuilibrin

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 10/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas modelit a: $y = 0.868 - 0.006(S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrin me 0.6 %.

Sipas modelit b) $y = 0.619 - 0.007 (S) + 0.02 (\text{mosha})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sip (S) dhe moshën si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.7% , dhe rritje të moshës së subjektit me 1 vit ka një rritje të ekuilibrit me 2% .

8.3.4 Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.3.4 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model në çdo hap.

Tabela 8.3.4. Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.707 ^a	.500	.483	.61839
2	.778 ^b	.606	.578	.55868

a. Predictors: (Constant), S

b. Predictors: (Constant), S, Mosha

Sipas modeli a) Sipërfaqja e lëkundjes $S \rightarrow$ është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, koeficienti i korrelacionit $R = 0.707$, tregon për një lidhje të mirë me indeksin e lëkundjes I.L., $R^2 = 0.500$ dhe ky hap llogarit 50% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera Fisher përkatëse: $F(1; 30) = 30.006$, $p < 0.001$

Sipas modelit b) Sip. (S) dhe mosha. $\rightarrow$ janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, mosha është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas sipërf. (S) dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.778$, $R^2 = 0.606$ dhe hapi II llogarit 61% të variancës nga këta dy variabla. Tabela Anova raporton vlerat: $F(2; 29) = 22.258$, $p < 0.001$

Këto dy modele kanë rezultate të rëndësishëm, sepse për të dy modelet, $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 11/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 1.589 + 0.078 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të Indeksit të Lëkundjes me 0.078 cm .

Sipas modelit b) $y = 4.575 + 0.08 (S) - 0.241 (\text{Mosha})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sip (S) dhe moshën si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të indeksit të lëkundjes me 0.08 cm , dhe për çdo vit rritje të moshës së subjektit ka një zvogëlim të indeksit të lëkundjes me 0.241 cm

8.3.5 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e katërt 1L_EC

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.3.5 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model.

Tabela 8.3.5 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.746 ^a	.556	.541	.10791

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli: Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.746$, tregon një shkallë të mirë të korrelacionit me ekuilibrin, $R^2 = 0.556$ dhe ky hap llogarit 56% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 30) = 37.536$, $p < 0.001$

Ky model ka rezultat të rëndësishme, pasi $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë për ekuilibrin

Tablea e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 12/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacioni i regresit për këtë model të përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 0.7 - 0.001 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.1 %.

8.3.6 Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.3.6 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model.

Tabela 8.3.6 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.746 ^a	.556	.541	1.29489

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli: Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.746$ tregon një shkallë të mirë të korrelacionit me indeksin e lëkundjes, $R^2 = 0.556$ dhe ky hap llogarit 56% të variancës nga ky variabël i pavarur. Tabela Anovës jep vlerat: $F(1; 31) = 37.536$, $p < 0.001$.

Ky model ka rezultat të rëndësishme, pasi $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 13/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 3.601 + 0.016 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të Indeksit të lëkundjes (I.L.) me 0.016 cm.

8.4 Diskutim i rezultateve për Ekuacionin e regresit për ekipin e futbollit FC “Studenti”

- Për testin e parë CMJ

Nga aplikimi i metodës së regresit të shumëfishtë tek ekipi i futbollit FC “Studenti”, tregohet se variablat e futur në ekuacionin e regresit parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme Hmax: $F(8; 23) = 14.637$, $p < 0.001$. Nga të gjithë variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm të regresit, analiza eksploruese nxorri që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit: **vmax**, ($p < 0.001$), prandaj ai do të merret si parashikuesi më i mirë i modelit të regresit për testin CMJ të këtij ekipi.

- Për testin e dytë SJ

Rezultatet e marra sipas modelit të regresit të shumëfishtë nxjerrin se variablat e ekuacionit parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme F.max: $F(8; 23) = 5.543$, $p = 0.001$. Nga të gjithë variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm të regresit, analiza eksploruese nxorri që vetëm katër nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për variablin e varur (Fmax): **gjat. trupore, vmax., Pmax/kg dhe efienca**, ($p < 0.050$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e dytë SJ të këtij ekipi.

- Për testin e tretë 1L_EO

Vlerësimi i parametrave të ekuilibrit dhe indekit të lëkundjes në testin e tretë 1L_EO, bazuar në variablat e futur në ekuacion, tregon që variablat e regresit parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme dy parametrat kryesorë të testit: $F(8; 23) = 5.706$, $p < 0.001$. Në përputhje me rezultatet e analizës eksploruese, del që vetëm dy nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin: **Sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe mosha e subjektit** ($p < 0.001$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e tretë 1L_EO të këtij ekipi.

- Për testin e katërt 1L_EC

Për sa i përket variablave të regresit që përdoren në testin e katërt 1L_EC, rezultatet tregojnë se këta variabla parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme ekuilibrin dhe indeksin e lëkundjes: $F(8; 23) = 4.826$, $p < 0.001$. Nga të gjithë variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm të regresit, analiza eksploruese nxorri që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin EQ(AP) dhe indeksin e lëkundjes: **sipërfaqja e lëkundjes (S)**, për të cilin $p < 0.001$, prandaj ai do të merret si parashikuesi më i mirë i modelit të regresit për testin e katërt 1L_EC në parashikimin e ekuilibrit të këtij ekipi.

8.5 Rezultatet e analizës per ekipin e volejbollit “Partizani” femra

Aplikimi i metodës së regresit të shumëfishtë për ekipin e volejbollit “Partizani” për femra, jep këto rezultate:

8.5.1 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e parë CMJ

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.5.1 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.5.1 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.898 ^a	.807	.798	.02117

a. Predictors: (Constant), Vmax

Sipas këtij modeli: Vmax → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.898$, $R^2 = 0.807$ dhe ky hapi llogarit 81% të variancës nga ky variabël i pavarur. Tabela Anova jep vlerat: $F(1; 23) = 95.894$, $p < 0.001$. Ky model ka rezultat të rëndësishëm, pasi $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 14/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = -0.178 + 0.238 (vmax)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Vmax si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një rritje edhe të Hmax me 0.238 m.

8.5.2 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e dytë SJ

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.5.2 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.5.2 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.446 ^a	.199	.164	.13200
2	.583 ^b	.340	.280	.12250
3	.849 ^c	.721	.681	.08149
4	.915 ^d	.838	.805	.06375
5	.915 ^e	.837	.814	.06225

a. Predictors: (Constant), M.trupore

b. Predictors: (Constant), M.trupore, Pmax/kg

c. Predictors: (Constant), M.trupore, Pmax/kg, Efienca

d. Predictors: (Constant), M.trupore, Pmax/kg, Efienca, E.F.I.

e. Predictors: (Constant), M.trupore, Efienca, E.F.I

Sipas modelit a) Masa trupore → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.446$, $R^2 = 0.199$ dhe hapi I llogarit 20% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit është: $F(1; 23) = 5.712$, $p = 0.025$.

Sipas modelit b) M. trupore dhe Pmax/kg → janë dy parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Pmax/kg është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas M. trupore dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.583$, $R^2 = 0.340$ dhe hapi II llogarit 34% të variancës nga këta dy variabla. Sipas Anovës: $F(2; 22) = 5.669$, $p = 0.010$

Sipas modelit c) M. trupore, Pmax/kg dhe Efienca → janë tre parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Efienca është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas M. trupore dhe Pmax/kg. dhe që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.849$, $R^2 = 0.741$ dhe hapi III llogarit 74.1% të variancës nga këta tre variabla. Nga Anova raportohen vlerat: $F(3; 21) = 18.111$, $p < 0.001$

Sipas modelit d) M. trupore, Pmax/kg, Efienca dhe EFI. → janë katër parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, EFI është parashikuesi i katërt më i mirë i shtuar pas M. trupore, Pmax/kg dhe Efiencës që u përfshi në model. Për të katër këta variabla, $R = 0.915$, $R^2 = 0.838$ dhe hapi IV llogarit 84% të variancës nga këta katër variabla. Vlerat respective: $F(4; 20) = 25.780$, $p < 0.001$

Sipas modelit e) M. trupore, Efiçenca dhe EFI $\rightarrow$ janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, EFI është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas M. trupore dhe Efiçencës që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.915$, $R^2 = 0.837$ dhe hapi IV llogarit 84% të variancës nga këta tre variabla. Vlera përkatese e Fisherit: EFI: $F(3; 21) = 36.038$, $p < 0.001$

Të pestë modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të gjithë modelet $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatese për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 15/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacionet e regresit për dy modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 0.815 + 0.01(M. \text{trupore})$

Kjo është pesha për një ekuacion që përfshin: M. trupore si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të masës trupore me 1kg ka një rritje edhe të F_{max} me 0.01 kN.

Sipas modelit b) $y = 0.233 + 0.012 (M. \text{trupore}) + 0.011 (P_{max}/kg)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. trupore dhe P_{max}/kg si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një rritje të F_{max} me 0.012 kN ose 12 N dhe për çdo rritjetë P_{max}/kg me 1Watt/kg ka një rritje të F_{max} me 0.011 kN, ose 11N.

Sipas modelit c) $y = 0.524 + 0.016(M. \text{trupore}) + 0.025 (P_{max}/kg) - 0.012 (Efiçenca)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. trupore, P_{max}/kg dhe Efiçencën si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një rritje të F_{max} me 0.016 kN, për çdo rritje të P_{max}/kg me 1Watt/kg ka një rritje të F_{max} me 0.025 kN dhe për çdo rritje të efiçencës me 1% ka një zvogëlim të F_{max} me 0.012 kN.

Sipas modelit d) $y = 0.084 + 0.021(M. \text{trupore}) + 0.001P_{max}/kg - 0.017(efiçenca) + 0.017 (EFI)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. trupore, P_{max}/kg , Efiçencën dhe EFI si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një rritje të F_{max} me 0.021 kN, për çdo rritje të fuqisë max. për peshë trupore me 1Watt/kg ka një rritje të F_{max} me 0.001 kN, për çdo rritje të efiçencës me 1% ka një zvogëlim të F_{max} me 0.017 kN dhe për çdo rritje të EFI me 1% ka një rritje edhe të F_{max} me 0.017 kN.

Sipas modelit e) $y = 0.073 + 0.021(M. \text{trupore}) - 0.017 (efiçenca) + 0.018 (EFI)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. Trupore, Efiçencën dhe EFI si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka

një rritje të F_{max} me 0.021 kN, për çdo rritje të efikasitetit me 1% ka një zvogëlim të F_{max} me 0.017 kN dhe për çdo rritje të EFI me 1 % ka një rritje edhe të F_{max} me 0.018 kN.

8.5.3 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e tretë 1L_EO

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.5.3 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.5.3 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.764 ^a	.584	.565	.03244

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli: Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.764$, një korrelacion i mirë me ekuilibrin, $R^2 = 0.584$ dhe ky hap I llogarit 58.4% të variancës nga ky variabël i pavarur. Tabela Anova jep vlerën: $F(1; 23) = 32.227$, $p < 0.001$

Ky model ka rezultate të rëndësishme, sepse për këtë model, $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të ekuilibrit

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 16/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 0.946 - 0.016(S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 1.6 %.

8.5.4 Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.5.4 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model në çdo hap.

Tabela 8.5.4 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.764 ^a	.584	.565	.38923

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli: sipërfaqja e lëkundjes $S \rightarrow$ është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, koeficienti i korrelacionit $R = 0.764$, tregon për një lidhje të mirë me indeksin e lëkundjes I.L., $R^2 = 0.584$ dhe ky hap llogarit 58.4% të variancës nga ky variabël i pavarur. Sipas Anovës vlera është: $F(1; 23) = 32.227$, $p < 0.001$

Ky model ka rezultate të rëndësishëm, sepse për këtë model, $p < 0.001$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tablela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 17/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 0.651 + 0.195 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të Indeksit të Lëkundjes me 0.195 cm .

8.5.5 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e katërt 1L_EC

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.5.5 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model.

Tabela 8.5.5 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.857 ^a	.734	.723	.03949
2	.884 ^b	.782	.762	.03659
3	.910 ^c	.828	.803	.03325

a. Predictors: (Constant), vCOP

b. Predictors: (Constant), vCOP, S

c. Predictors: (Constant), vCOP, S, Gjatësia trupore

Sipas modelit a) Shpejtësia e lëkundjes së COP (vCOP) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.857$, tregon një lidhje të fortë të korrelacionit me ekuilibrin, $R^2 = 0.734$ dhe ky hap llogarit 73.4% të variancës së ekuilibrin nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 23) = 65.563$, $p < 0.001$.

Sipas modelit b) Shpejtësia e lëkundjes së COP (vCOP) dhe sip.e lëkundjes (S) → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Sip. (S) është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas vCOP dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.884$, $R^2 = 0.782$ dhe hapi II llogarit 78.2% të variancës së ekuilibrin nga këta dy variabla. Nga tabela Anova raportohen vlerat: $F(2; 22) = 39.413$, $p < 0.001$.

Sipas modelit c) Shpejtësia e lëkundjes së COP (vCOP), sip. (S) dhe Gjat. trupore → janë tre parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Gjat. Trupore është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas vCOP dhe sip.(S) dhe që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.910$, $R^2 = 0.828$ dhe hapi III llogarit 83% të variancës së ekuilibrin nga këta tre variabla. Sipas Anovës: $F(3; 21) = 33.695$, $p < 0.001$.

Të tre modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të tre modelet $p < 0.001$

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të ekuilibrin

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 18/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacioni i regresit për këtë model të përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 0.933 - 0.002 (\text{vCOP})$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: shpejtësinë e zhvendosjes së COP gjatë lëkundjes në testin e balances, si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të shpejtësisë së lëkundjes me 1mm/s, ekuilibri zvogëlohet me 0.2 %.

Sipas modelit b) $y = 0.917 - 0.001 (\text{vCOP}) - 0.002 (S)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: (vCOP) dhe (S). si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të shpejtësisë së lëkundjes me 1mm/s ekuilibri zvogëlohet me 0.1% dhe për çdo rritje të sipërfaqjes me 1cm², ekuilibri zvogëlohet me 0.2%.

Sipas modelit c) $y = 0.487 - 0.001 (\text{vCOP}) - 0.002 (S) + 0.259 (\text{Gjat. trupore})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: (vCOP), (S) dhe Gjat. trupore si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të shpejtësisë së lëkundjes me 1mm/s ekuilibri zvogëlohet me 0.1%, për çdo rritje të sipërfaqjes me 1cm², ekuilibri zvogëlohet me 0.2% dhe për çdo rritje të gjat. trupore me 1m, ekuilibri rritet me 25.9%.

8.5.6 Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.5.6 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon variabla që u përfshinë në model.

Tabela 8.5.6 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.857 ^a	.734	.723	.47390
2	.884 ^b	.782	.762	.43910
3	.910 ^c	.828	.803	.39904

a. Predictors: (Constant), vCOP

b. Predictors: (Constant), vCOP, S

c. Predictors: (Constant), vCOP, S, Gjatësia trupore

Sipas modelit a) Shpejtësia e lëkundjes së COP (vCOP) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.857$, tregon një lidhje të fortë të korrelacionit me indeksin e lëkundjes, $R^2 = 0.734$ dhe ky hap llogarit 73.4% të variancës së indeksit të lëkundjes nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 23) = 65.563$, $p < 0.001$

Sipas modelit b) Shpejtësia e lëkundjes së COP (vCOP) dhe sip. e lëkundjes (S) → janë parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Sip. (S) është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas vCOP dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.884$, $R^2 = 0.782$ dhe hapi II llogarit

78.2% të variancës së indeksit të lëkundjes (I.L.) nga këta dy variabla. Sipas Anovës: $F(2; 22) = 39.143$, $p < 0.001$. Vlera e Fisherit përkatëse është: $F(3; 21) = 33.695$, $p < 0.001$.

Të tre modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të tre modelet $p < 0.001$

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 19/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacioni i regresit për këtë model të përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas modeli a): $y = 0.801 + 0.021(vCOP)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: shpejtësinë e lëkundjes së COP (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje për çdo rritje të shpejtësisë së lëkundjes me 1mm/s, ka një rritje edhe të indeksit të lëkundjes me 0.021 cm

Sipas modelit b) $y = 1.001 + 0.015(vCOP) + 0.024 (S)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: (vCOP) dhe (S) si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të shpejtësisë së lëkundjes me 1mm/s, ka një rritje të indeksit të lëkundjes me 0.015 cm dhe për çdo rritje të sip. së lëkundjes me 1cm² ka një rritje të indeksit të lëkundjes me 0.024 cm.

Sipas modelit c) $y = 6.159 + 0.014 (vCOP) + 0.028 (S) - 3.103 (Gjat. trupore)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: (vCOP), (S) dhe gjat. trupore si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të shpejtësisë së lëkundjes me 1mm/s, ka një rritje të indeksit të lëkundjes me 0.014 cm, për çdo rritje të sip. së lëkundjes me 1cm² ka një rritje të indeksit të lëkundjes me 0.028 cm, dhe për çdo rritje të gjat. trupore me 1m ka një zvogëlim të indeksit të lëkundjes me 3.103 cm.

8.6 Diskutim i rezultateve për Ekuacionin e regresit për ekipin e volejbollit “Partizani”

- Për testin e parë CMJ

Nga analiza e regresit të shumëfishtë për parashikimin e Hmax nga parametrat antropometrikë dhe në parametrat biomekanikë, rezultatet treguan se këta variabla parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme Hmax: $F(7; 17) = 18.566$, $p < 0.001$. Sipas analizës eksploruese vihet re që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit: **vmax**, ($p < 0.001$), prandaj ai do të merret si parashikuesi më i mirë i modelit të regresit për testin e parë CMJ për parashikimin e Hmax. në ekipin e volejbollit “Partizani” për femra.

- Për testin e dytë SJ

Bazuar në rezultatet e marra nga aplikimi i metodës së regresit të shumëfishtë për parashikimin e parametrit të Fmax, tregohet që variablat antropometrikë dhe biomekanikë parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme F.max: $F(8; 16) = 12.640$, $p < 0.001$. Analiza eksploruese vërteton që vetëm katër nga këta variabla kontribuojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për variablin e varur (Fmax): **M. Trupore, Pmax/kg, Efienca dhe EFI**, për të cilët ($p < 0.050$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e dytë SJ të këtij ekipi.

- Për testin e tretë 1L_EO

Metoda e analizës së regresit të shumëfishtë për parashikimin e parametrave të ekuilibrit dhe indeksit të lëkundjes nxorri që variablat e futur në ekuacionin e regresit parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme ekuilibrin dhe indeksin e lëkundjes: $F(8; 16) = 6.712$, $p = 0.001$. Në përputhje me rezultatet e analizës eksploruese, konfirmohet që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin: **Sipërfaqja e lëkundjes (S)**, për të cilin ($p < 0.001$), prandaj ai do të merret si parashikuesi më i mirë i modelit të regresit për testin e tretë 1L_EO të këtij ekipi.

- Për testin e katërt 1L_EC

Nga aplikimi i metodës së regresit në testin e katërt 1L_EC për parametrat kryesorë të balancës: ekuilibrin dhe indeksin e lëkundjes, variablat e futur në ekuacionin e regresit parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme ekuacionet e këtyre parametrave: $F(8; 16) = 12.999$, $p < 0.001$. Sipas rezultateve të analizës eksploruese, tregohet që vetëm tre nga këta variabla kontribuojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin EQ(AP) dhe indeksin e lëkundjes: **shpejtësia e lëkundjes së COP (vCOP), sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe gjatësia trupore** për të cilët $p < 0.001$, prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e katërt 1L_EC në parashikimin e ekuilibrit të ekipit të volejbollit.

8.7 Rezultatet e analizës për ekipin e futbollit FC “Partizani”

Aplikimi i metodës së regresit të shumëfishtë për ekipin e futbollit FC “Partizani” jep këto rezultate:

8.7.1 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e parë CMJ

- Gjetja e modelit më të përshtatshëm

Tabela 8.7.1 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.7.1 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.430 ^a	.185	.144	.04598

a. Predictors: (Constant), Vmax

Sipas këtij modeli: Vmax → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.430$, pra shihet një lidhje e jo shumë e fortë të vmax me variablin e varur Hmax. Koeficienti $R^2 = 0.185$ dhe ky hap llogarit 19% të variancës së Hmax. nga ky variabël i pavarur. Vlera sipas tabelës Anova është: $F(1; 20) = 4.534$, $p = 0.046$

Ky model merret në konsideratë në studimin tonë dhe është i rëndësishëm, sepse $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 20/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = -0.104 + 0.219 (vmax)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Vmax si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje shpejtësie me 1m/s ka një rritje edhe të Hmax me 0.219 m.

8.7.2 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e dytë SJ

- Gjetja e modelit më të mirë

Tabela 8.7.2 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model në çdo hap.

Tabela 8.7.2 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.523 ^a	.274	.237	.42321
2	.715 ^b	.512	.460	.35607
3	.960 ^c	.921	.908	.14689

a. Predictors: (Constant), M.trupore

b. Predictors: (Constant), M.trupore, E.F.I.

c. Predictors: (Constant), M.trupore, E.F.I., Efienca

Sipas modelit a) Masa trupore → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.523$, $R^2 = 0.274$ dhe hapi I llogarit 28% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 20) = 7.538$, $p = 0.012$

Sipas modelit b) M. trupore dhe EFI → janë dy parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, EFI është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas M. trupore dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.715$, $R^2 = 0.512$ dhe hapi II llogarit 52% të variancës nga këta dy variabla. Sipas Anovës jepen vlerat: $F(2; 19) = 9.951$, $p = 0.001$

Sipas modelit c) M. trupore, EFI dhe Efienca → janë tre parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, Efienca është parashikuesi i tretë më i mirë i shtuar pas M. trupore dhe EFI. dhe që u përfshi në model. Për të tre këta variabla, $R = 0.960$, $R^2 = 0.921$ dhe hapi III llogarit 92.1% të variancës nga këta tre variabla. Tabela Anova jep vlerat përkatëse: $F(3; 18) = 70.199$, $p < 0.001$

Të tre modelet së bashku kanë rezultatet të rëndësishme, pasi për të gjithë modelet $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 21/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacionet e regresit për dy modelet e përfshira në studimin eksplorues janë si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = -0.264 + 0.033(M. \text{ trupore})$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: M. trupore si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të masës trupore me 1kg ka një rritje edhe të Fmax me 0.033 kN.

Sipas modelit b) $y = -2.646 + 0.038(M. \text{ trupore}) + 0.022(EFI)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. trupore dhe EFI si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një rritje të Fmax me 0.038 kN dhe për çdo rritje të EFI me 1% ka një rritje të F.max me 0.022 kN.

Sipas modelit c) $y = -1.03 + 0.038(M. \text{ trupore}) + 0.031(EFI) - 0.031(Efiçenca)$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: M. Trupore, EFI dhe Efiçencën si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një rritje të Fmax me 0.038 kN, për çdo rritje të EFI me 1% ka një rritje të F.max me 0.031 kN dhe për çdo rritje të efiçencës me 1% ka një zvogëlim të Fmax. me 0.031 kN.

8.7.3 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e tretë 1L_EO

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.7.3 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model.

Tabela 8.7.3 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Mode l	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.548 ^a	.301	.266	.02490
2	.677 ^b	.459	.402	.02247

a. Predictors: (Constant), S

b. Predictors: (Constant), S, M.trupore

Sipas modelit a) Sipërfaqja e lëkundjes (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.548$, një korrelacion i mirë me ekuilibrin, $R^2 = 0.301$ dhe ky hapi I llogarit 30.1% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera sipas Anovës raporton: $F(1; 20) = 8.603$, $p = 0.008$

Sipas modelit b) Sipërfaqja e lëkundjes (S) dhe M. trupore → janë dy parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, M. trupore është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas Sip.(S) dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.677$, $R^2 = 0.459$ dhe hapi II llogarit 46% të variancës nga këta dy variabla. Vlera e Fisherit jepet: $F(2; 19) = 8.065$, $p = 0.003$

Të dyja modelet kanë rezultate të rëndësishme, sepse për këto modele, $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të ekuilibrit

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 22/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 0.91 - 0.006(S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.6% .

Sipas modelit b) $y = 0.799 - 0.008 (S) + 0.002 (M. \text{trupore})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sip.(S) dhe M. trupore dhe si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të sipërfaqjes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një zvogëlim edhe të ekuilibrit me 0.8% dhe për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një rritje ekuilibrit me 0.2% .

8.7.4 Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.7.4 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në këtë model në çdo hap.

Tabela 8.7.4 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Mode l	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.548 ^a	.301	.266	.29874
2	.677 ^b	.459	.402	.26963

a. Predictors: (Constant), S; b. Predictors: (Constant), S, M.trupore

Sipas modelit a) sipërfaqja e lëkundjes S → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, koeficienti i korrelacionit $R = 0.548$, tregon për një lidhje të mirë me indeksin e lëkundjes I.L, $R^2 = 0.301$ dhe ky hap llogarit 30.1% të variancës nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 20) = 8.603$, $p = 0.008$

Sipas modelit b) Sip. (S) dhe M. trupore → janë dy parashikuesit më të mirë të modelit. Pra, M.trupore është parashikuesi i dytë më i mirë i shtuar pas Sip.(S) dhe që u përfshi në model. Për të dy këta variabla, $R = 0.677$, $R^2 = 0.459$ dhe hapi II llogarit 46% të variancës nga këta dy variabla. Tabela Anova jep rezultatet: $F(2;19) = 8.056$, $p = 0.013$

Të dyja modelet kanë rezultate të rëndësishme, pasi për të dy modelet $p < 0.050$.

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 23/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model. Ekuacioni i regresit për modelin e përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas modelit a) $y = 1.081 + 0.075 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen e lëkundjes (S) si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të Indeksit të Lëkundjes me 0.075 cm .

Sipas modelit b) $y = 2.411 + 0.091 (S) - 0.019 (M. \text{trupore})$

Këto janë edhe peshat për një ekuacion që përfshin: Sip.(S) dhe M. trupore si parashikuesit më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij modeli, për çdo rritje të sipërfaqes së lëkundjes me 1cm^2 , ka një rritje edhe të Indeksit të Lëkundjes me 0.091 cm , dhe për çdo rritje të M. trupore me 1kg ka një zvogëlim të indeksit të lëkundjes me 0.019 cm .

8.7.5 Rezultatet e Regresit të shumëfishtë për testin e katërt 1L_EC

- Gjetja e modelit më të mirë për ekuilibrin

Tabela 8.7.5 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model.

Tabela 8.7.5 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Mode l	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.724 ^a	.524	.501	.04957

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli: Sipërfaqja e lëkundjes së COP (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.724$, tregon një lidhje të mirë të korrelacionit me ekuilibrin, $R^2 = 0.0.524$ dhe ky hap llogarit 52.4% të variancës së ekuilibrit nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 2) = 22.056$, $p < 0.001$

Ky model ka rezultate të rëndësishme, pasi për këtë model $p < 0.001$

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të ekuilibrit

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 24/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacioni i regresit për këtë model të përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 0.755 - 0.004 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: Sipërfaqjen e lëkundjes (S) në testin e balances, si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje të sipërfaqjes me 1cm^2 , ekuilibri zvogëlohet me 0.4% .

8.7.6 Gjetja e modelit më të mirë për indeksin e lëkundjes

Tabela 8.7.6 përmbledhëse e modeleve eksploruese tregon se cilët variabla u përfshinë në model.

Tabela 8.7.6 Përmbledhja eksploruese e modelit.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.724 ^a	.524	.501	.59487

a. Predictors: (Constant), S

Sipas këtij modeli: Sip.e lëkundjes së COP (S) → është parashikuesi më i mirë i vetëm. Për këtë variabël, $R = 0.724$, tregon një lidhje të mirë të korrelacionit me indeksin e lëkundjes, $R^2 = 0.524$ dhe ky hap llogarit 52.4% të variancës së indeksit të lëkundjes nga ky variabël i pavarur. Vlera e Fisherit: $F(1; 20) = 22.056$, $p < 0.001$

Ky model ka rezultate të rëndësishme, pasi për këtë model, $p < 0.001$

- Ekuacioni i regresit për parashikuesit më të mirë të indeksit të lëkundjes

Tabela e koeficientëve beta (β) jep vlerat përkatëse për parashikuesit më të mirë të modelit, prandaj bazuar në to mund të ndërtohet ekuacioni i Regresit. Nga tabela 25/A, vëmë re që koeficientët β ndryshojnë në varësi të parashikuesve që janë përfshirë në model.

Ekuacioni i regresit për këtë model të përfshirë në studimin eksplorues është si më poshtë:

Sipas këtij modeli: $y = 2.944 + 0.045 (S)$

Kjo është edhe pesha për një ekuacion që përfshin: sipërfaqjen (S) të lëkundjes së COP si parashikuesin më të mirë, të këtij modeli. Sipas këtij ekuacioni, për çdo rritje për çdo rritje të sip. me 1cm^2 , ka një rritje edhe të indeksit të lëkundjes me 0.045 cm

8.8 Diskutim i rezultateve për Ekuacionin e regresit për ekipin e futbollit FC “Partizani”

- Për testin e parë CMJ

Aplikimi i metodës së regresit të shumëfishtë u krye për të parashikuar Hmax nga variablat antropometrikë dhe biomekanikë, nxorri që këta variabla parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme Hmax: $F(1; 20) = 4.534$, $p < 0.050$. Sipas rezultateve të analizës eksploruese tregohet që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit: **vmax**, ($p < 0.050$), prandaj ai do të merret si parashikuesi më i mirë i modelit të regresit për testin e parë CMJ për parashikimin e Hmax. të këtij ekipi.

- Për testin e dytë SJ

Bazuar në rezultatet e regresit të shumëfishtë të aplikuar për testin e dytë SJ për parashikimin e Fmax, rezultatet konfirmojnë se variablat e regresit të futur në ekuacion, parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme F.max: $F(8; 13) = 39.002$, $p < 0.001$. Analiza eksploruese nxorri që vetëm tre nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për variablin e varur (Fmax): **M. Trupore, EFI dhe Efiçenca**, për të cilët ($p < 0.050$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e dytë SJ të ekipit të futbollit FC “Partizani”.

- Për testin e tretë 1L_EO

Vlerësimi sipas metodës së regresit të shumëfishtë për parashikimin e ekuilibrit dhe indeksit të lëkundjes, konfirmoi se variablat e regresit parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme këta dy parametra kryesorë të testit të balancës: $F(6; 15) = 3.848$, $p < 0.050$. Rezultatet e marra nga analiza eksploruese treguanqë vetëm dy nga këta variabla kontribojnë statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin: **Sipërfaqja e lëkundjes (S)** dhe M. trupore, për të cilët ($p < 0.050$), prandaj ata do të merren si parashikuesit më të mirë të modelit të regresit për testin e tretë 1L_EO të këtij ekipi.

- Për testin e katërt 1L_EC

Matjet me metodën e regresit të shumëfishtë të aplikuar për parashikimin e dy parametrave kryesorë të balancës në testin e katërt 1L_EC, treguan që variablat antropometrikë dhe biomekanikë të futur në ekuacionin e regresit, parashikuan statistikisht në mënyrë të rëndësishme ekuilibrin dhe indeksin e lëkundjes: $F(8; 13) = 3.023$, $p < 0.050$. Nga të gjithë variablat e futur në ekuacionin e përgjithshëm të regresit, analiza eksploruese vërtetoi që vetëm një nga këta variabla kontribon statistikisht në mënyrë të dukshme në parashikimin e ekuacionit të regresit për ekuilibrin EQ(AP): **sipërfaqja e lëkundjes (S)**, për të cilin $p < 0.001$, prandaj ai do të merret si parashikuesi më i mirë i modelit të regresit për testin e katërt 1L_EC tek ekipi i futbollit FC “Partizani”.

KAPITULLI IX

ANALIZA ANOVA NË DY-DREJTIME BRENDË GRUPIT

9.1 Modeli më i përshtatshëm për krahasimin e të njëjtit variabël në dy teste të ngjashme

Të gjitha modelet e përgjithshme lineare, do të mendojmë në formën e përgjithshme sipas këtij relacioni:

$$\text{Rezultati}_i = (\text{modeli}) + \text{gabimi}_i$$

Kur aplikojmë ekuacionin e regresit të shumëfishtë, këtë model e shkruajmë si:

$$y_i = (b_0 + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + \dots + b_n x_{ni}) + \varepsilon_i$$

Kur kalojmë tek ANOVA në një drejtim, e përshtasim këtë model regresi (Field A, 2009), për të lidhur variablin e varur y me dy variablat e pavarur: stërvitja dhe testi.

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{stërvitja} + b_2 \text{testi}) + \varepsilon_i$$

Secilin nga këta variabla të pavarur, i kodojmë: Termin: stërvitja me kodet: 1, 2, dhe 3 për secilën fazë stërvitore dhe termin testi me kodet: 1 dhe 2 për krahasimet në 2 testet e kërcimit ose në 2 testet e balancës. Megjithatë, ky model nuk merr në konsideratë bashkëveprimin midis termit të stërvitjes dhe termit të testit. Kur kalojmë tek ANOVA në dy-drejtime, e përshtasim këtë model duke përfshirë edhe termin e bashkëveprimit, atëherë modeli thjesht shtrihet më tej.

Modeli i shprehur në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 A_i + b_2 B_i + b_3 A_i B_i) + \varepsilon_i$$

Termi i këtij bashkëveprimi specifik shprehet në trajtën:

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{stërvitja} + b_2 \text{testi} + b_3 \text{bashkëveprimi}) + \varepsilon_i :$$

Problemi: Si do të kodohet ky term bashkëveprimi?

Termi i bashkëveprimit përfaqëson efektin e kombinuar të stërvitjes dhe testit, prandaj për të marrë çdo term bashkëveprimi, duhen shumëzuar variablat e përfshirë në të.

Hipotezat e analizës ANOVA në dy-drejtime:

Hipoteza H0: - Nuk ekziston ndonjë ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, ekuilibrit ose Indeksit të lëkundjes për kombinime të ndryshme të llojit të testit të kërcimit (CMJ ose SJ), dhe të balancës (1L_EO ose 1L_EC) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 dhe 3)

Hipoteza H1: Ekziston ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, ekuilibrit ose Indeksit të lëkundjes për kombinime të ndryshme të llojit të testit të kërcimit (CMJ ose SJ), dhe të balancës (1L_EO ose 1L_EC) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 dhe 3).

9.2 Rezultatet Analiza ANOVA për ekipin e Futbollit FC “Tirana”

9.2.1 Krahassimi i variablit Hmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Modeli i shprehur për Hmax. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$H_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ testi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Në analizën e variancës ANOVA në dy-drejtime të aplikuar më poshtë, krahasojmë ndryshimin midis dy testeve të kërcimit vertikal (CMJ dhe SJ), për të testuar sa larg janë mesataret me ndryshimin brenda grupit (midis 3 matjeve për çdo test).

Tabela 9.2.1 Tabela përmbledhëse e rezultateve të analizës Anova për ekipin FC “Tirana”

Testi	Param.	Faza fillestare Mes ± SD	Faza e ndërmjetm. Mes ± SD	Faza përfundim Mes ± SD	Diferenca Mes ± SD	Ndrysh në %	Termi Stërv. sig(p)	Term Test sig(p)	Termi bvp. Stv*testi sig. (p)
CMJ	Hmax.	0.37± 0.06	0.42± 0.05	0.45± 0.05	0.06±0.07	8.7	0.000	0.000	0.252
SJ		0.33± 0.04	0.35± 0.04	0.38± 0.03					
CMJ	Fmax.	1.02± 0.26	1.14± 0.23	1.29± 0.31	0.07±0.04	0.5	0.000	0.086	0.803
SJ		1.07± 0.25	1.19± 0.27	1.40± 0.28					
1L_EO	EQ(AP)	0.71± 0.21	0.82± 0.07	0.86± 0.05	0.2±0.017	25	0.000	0.000	0.038
1L_EC		0.43± 0.25	0.62± 0.16	0.73± 0.12					
1L_EO	I.L.	3.48± 2.49	2.21± 0.89	1.72± 0.64	2.41±0.29	49.4	0.000	0.000	0.038
1L_EC		6.88± 3.02	4.51±1.89	3.27± 1.48					

Tabela 9.2.1 jep vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablave të pavarur: stërvitjes dhe testit përkatës. Kolona e diferencës jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të Hmax. për secilin test (0.06 ±0.07), të cilës i korrespondon një ndryshim 8.7%. Kjo është shumë e rëndësishme pasi tregon sa larg janë mesataret e testeve përkatëse.

Tabela kryesore e ANOVA analizon variabilitetin e plotë midis testeve në tre matjet e përsëritura për CMJ dhe SJ për matjen e parametrin të **Hmax**. Kjo tabelë tregon nëse ka një diferencë statistikisht të rëndësishme midis mesatareve të matjeve për secilin test të kryer. Vlerat përkatëse janë: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 168) = 31.798$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 168) = 83.095$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 168) = 1.391$; $p = 0.252 > 0.050$ (tab. 9.2.1). Nga këto rezultate shohim që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Hmax të termit të efektit të kombinuar: stërvitje*test, por ka një **efekt statistikisht të rëndësishëm të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.001$) dhe **efektin e llojit të testit** ($p < 0.001$).

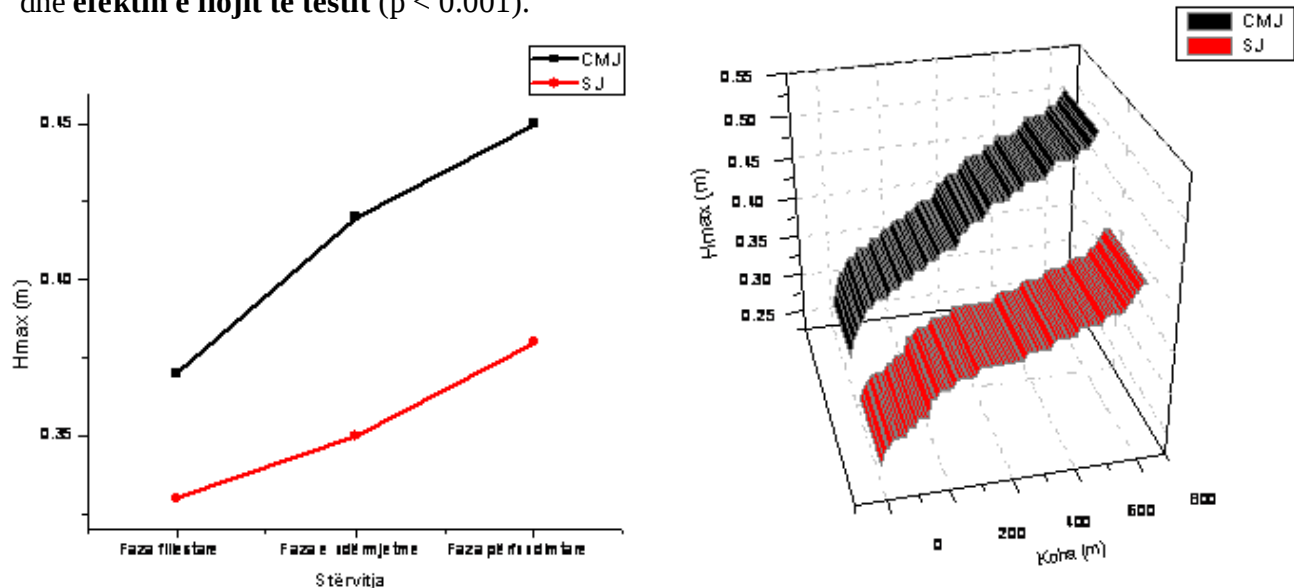


Figura 9.2.1. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Hmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Tirana” në testet CMJ dhe SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun e fig. 9.2.1 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo test të kryer CMJ dhe SJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin e stërvitjes në faza të ndryshme dhe efektin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, edhe ky grafik tregon qartë epërsinë e testit CMJ në krahasim me testin SJ për matjen e parametrin të Hmax, pasi edhe vetë testi CMJ është testi që kryhet posaçërisht për matjen e Hmax.

9.2.2 Rezultatet e krahasimit të variablit Fmax. në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Modeli i shprehur për Fmax. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$F_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ testi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Bazuar në tabelën 9.2.1, vlera mesatare për variablin **Fmax** jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të Fmax. për secilin test (0.07 ± 0.04), të cilës i korrespondon një ndryshim 0.5%, e cila konfirmon që mesataret e testeve përkatëse nuk janë shumë larg. Nga tabela kryesore e ANOVA, shohim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 168) = 18.315$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 168) = 2.978$, $p = 0.086$

> 0.050 ; për termin e të efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 168) = 0.219$; $p = 0.803 > 0.050$. Nga këto rezultate vihet re që nuk kemi një efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit ($p > 0.050$) dhe as një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e F_{max} të termit bashkëveprues stërvitje * test, por ka një **efekt të rëndësishëm të termit stërvitja** për 3 matjet e kryera tek ky ekip ($p < 0.001$).

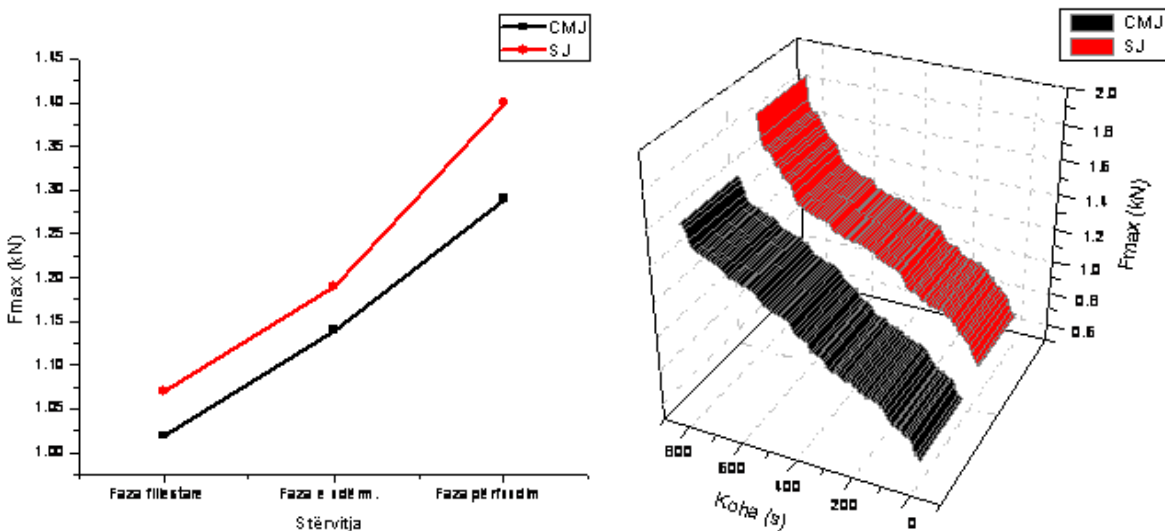


Figura 9.2.2 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrut të F_{max} nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Tirana” në testet CMJ dhe SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun e fig. 9.2.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të F_{max} për secilin test: CMJ dhe SJ. Ky grafik tregon që nuk ka ndonjë efekt të kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer, por vetëm efekt të nivelit stërvitor. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit SJ në krahasim me testin CMJ për matjen e parametrut të F_{max} , pasi edhe vetë testi SJ është testi që kryhet posaçërisht për matjen e F_{max} .

9.2.3 Krahasimi të variablit të ekuilibrit në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Modeli i shprehur për Ekuilibrin. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ testi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Në analizën e variancës ANOVA në dy-drejtime të aplikuar më poshtë, krahasojmë ndryshimin midis dy testeve të balancës (1L_EO & 1L_EC), për të testuar testojmë sa larg janë mesataret me ndryshimin brenda grupit (midis 3 matjeve për çdo test).

Sipas Tab, 9.2.1, vlera mesatare midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **ekuilibrit** për secilin test është (0.20 ± 0.017) , të cilës i korrespondon një ndryshim i rëndësishëm 25%. Tabela ANOVA, jep këto vlera përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 168) = 29.304$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 168) = 68.323$, $p < 0.001$; për termin e të efektit të kombinuar stërvitja*testi: $F(2; 168) = 3.342$; $p = 0.038$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt statistikisht të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera** ($p < 0.001$) si dhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të efektit të kombinuar stërvitje * test**, ($p < 0.050$). Gjithashtu, edhe për termin lloji i testit ekzistojnë diferenca statistikisht të rëndësishme midis testit në konditat EO dhe EC ($p < 0.001$).

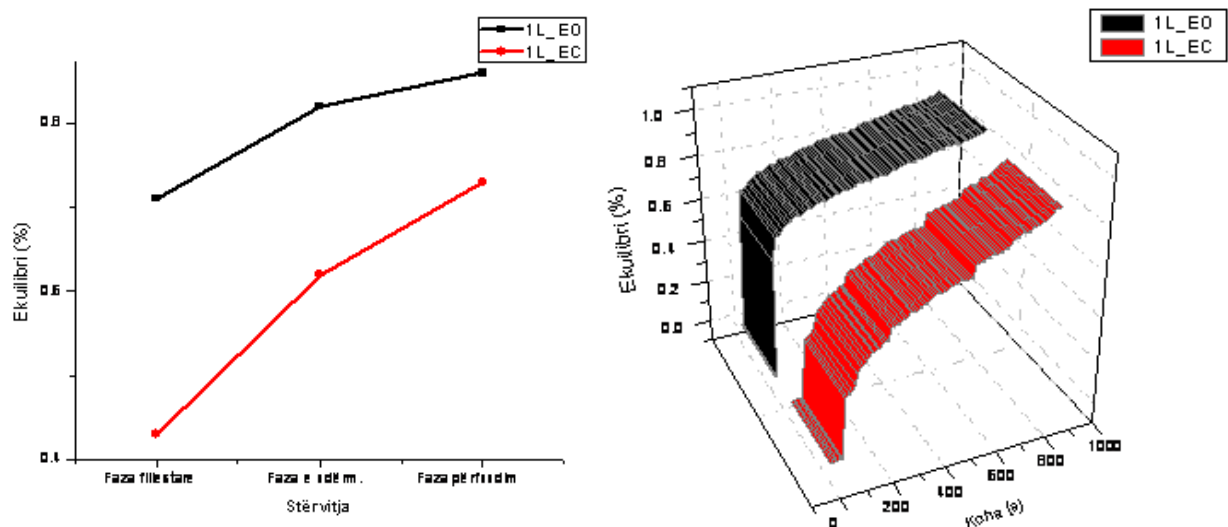


Figura 9.2.3 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Tirana” në testet 1L_EO & 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun e fig. 9.2.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të Ekuilibrit për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinuar midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrin të ekuilibrit, për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, pranadaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më poshtë.

9.2.4 Krahasimi i variablit të indeksit të lëkundjes në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ testi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Sipas rezultateve të tabelës 9.2.1, diferenca midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **I.L.** për secilin test është (2.41 ± 0.29) , të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor tepër i rëndësishëm 49.4%, i cili tregon se mesataret e testeve përkatëse janë shumë larg me njëra-tjetrën. Nga tabela ANOVA, shohim që vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2;$

168) = 29.304; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 168) = 68.323$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 168) = 3.342$; $p = 0.038$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt statistikisht të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera** ($p < 0.001$) si dhe një **efekt të rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të efektit të kombinuar stërvitje * test:** ($p < 0.050$). Nga interpretimi i rezultateve të tabelës 9.2.1 dhe efektet e mësipërme, del se ekzistojnë diferenca statistikisht të rëndësishme në kombinimet e ndryshme të llojit të testit (EO ose EC) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 dhe 3).

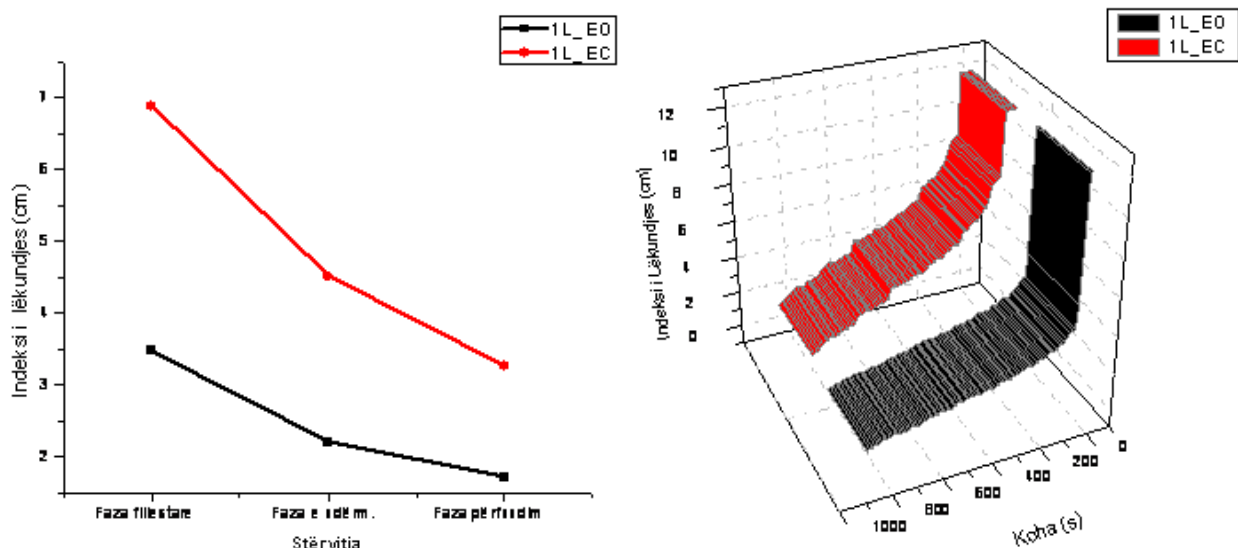


Figura 9.2.4. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Tirana” në testet 1L_EO & 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun e fig. 9.2.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinuar midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrit të Indeksit të Lëkundjes, e për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, prandaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më lart, pasi edhe indeksi i lëkundjes në konditat me sy të mbyllur është më i madh.

9.3 Diskutim i Rezultateve

- Për variablat: Hmax & Fmax në testet CMJ & SJ,

Rezultatet e marra nga tab. 9.2.1 treguan që diferenca e çdo çifti ishte statistikisht e rëndësishme dhe konfirmoi një rritje të rëndësishme në rezultatin e parametrit të Hmax dhe Fmax për matjet e marra në tre nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin test. Në përputhje me këto rezultate, konfirmohet një efekt të rëndësishëm i stërvitjes dhe llojit të testit të kryer për parametrin Hmax, ($p < 0.001$), por jo një efekt i rëndësishëm i termit bashkëveprues midis tyre ($p = 0.252 > 0.050$). Kjo është një evidencë e rëndësishme për të kundërshtuar hipotezën H1 dhe si rrjedhojë pranohet hipoteza nul H0. Ndërsa për parametrin Fmax, rezultatet sipas ANOVA nuk

treguan një efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit dha as një efekt të rëndësishëm të kombinimeve e nivelit të stërvitjes dhe llojit të testit të kryer ($p = 0.086 > 0.005$), por vetëm efektin e termit stërvitja ($p < 0.001$). Si rrjedhojë, hipoteza H1 kundërshtohet dhe për pasojë pranohet hipoteza H0. Gjithashtu, rezultatet sugjerojnë që pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive rrit dukshëm edhe nivelin e rezultateve të variablit të Hmax dhe Fmax në të dyja testet e kërcimit vertikal, megjithatë këto teste janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra.

- Për variablat: ekuilibri & IL në testet 1L_EO & 1L_EC

Në përputhje me rezultatet e nxjerra nga tab. 9.2.1, vihet re që diferenca e disa çifteve të variablave të pavarur të stërvitjes dhe testi ishte statistikisht e rëndësishme dhe konfirmoi një rritje të statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të ekuilibrit, si edhe një zvogëlim statistikisht të rëndësishëm për parametrin e IL, për matjet e marra në tre nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin test. Rezultatet e ANOVA një efekt të rëndësishëm të dy termave: stërvitja ($p < 0.001$), testi ($p < 0.001$) si dhe të kombinimeve të nivelit të stërvitjes dhe llojit të testit të kryer ($p < 0.001$). Kjo është një evidencë e rëndësishme për të kundërshtuar hipotezën H0 dhe si rrjedhojë pranohet hipoteza alternative H1. Në këtë mënyrë, pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive ndikon në mënyrë të dukshme në rritjen nivelit të rezultateve të variablit të ekuilibrit në të dyja testet e balancës edhe pse ato janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra.

9.4 Rezultatet e Analizës ANOVA për ekipin e Futbollit FC “Studenti”

9.4.1. Krahësimi i variablit Hmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Tabela 9.4.1 jep vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablave të pavarur: stërvitjes dhe testit përkatës. Kolona e diferencës jep mesataren jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Hmax**, për secilin test (0.05 ± 0.06), të cilës i korrespondon një ndryshim 12 %.

Tabela 9.4.1. Tabela përblëdhëse e rezultateve të analizës Anova për ekipin “Studenti”

Testi	Param.	Faza fillestare Mes $\pm$ SD	Faza e ndërmjetm. Mes $\pm$ SD	Faza përfundim Mes $\pm$ SD	Diferenca Mes $\pm$ SD	Ndry në %	Termi Stërv. sig(p)	Term Test sig(p)	Termi bvp. Stv*tes sig. (p)
CMJ	Hmax.	0.37 $\pm$ 0.07	0.39 $\pm$ 0.06	0.39 $\pm$ 0.06	0.05 $\pm$ 0.06	12	0.126	0.000	0.910
SJ		0.32 $\pm$ 0.05	0.34 $\pm$ 0.05	0.35 $\pm$ 0.05					
CMJ	Fmax.	1.09 $\pm$ 0.34	1.08 $\pm$ 0.30	1.17 $\pm$ 0.32	0.02 $\pm$ 0.03	2.1	0.014	0.597	0.447
SJ		1.05 $\pm$ 0.24	1.09 $\pm$ 0.26	1.27 $\pm$ 0.39					
1L_EO	EQ(AP)	0.86 $\pm$ 0.05	0.80 $\pm$ 0.06	0.76 $\pm$ 0.72	0.62 $\pm$ 0.01	23	0.039	0.000	0.068
1L_EC		0.64 $\pm$ 0.24	0.58 $\pm$ 0.18	0.64 $\pm$ 0.11					
1L_EO	I.L.	1.73 $\pm$ 0.60	2.37 $\pm$ 0.78	2.87 $\pm$ 0.86	2.29 $\pm$ 0.18	50	0.071	0.000	0.101
1L_EC		4.40 $\pm$ 3.07	5.03 $\pm$ 2.14	4.41 $\pm$ 1.42					

Nga tabela ANOVA dalin vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 186) = 2.092$; $p = 0.126 > 0.050$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 186) = 33.623$, $p < 0.001$; për efektin e kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 186) = 0.094$; $p = 0.910 > 0.050$. Nga këto rezultate shohim që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Hmax të termit stërvitja ($p = 0.126$) dhe të efektit të kombinuar: stërvitje * test ($p = 0.910$), por ka **një efekt të rëndësishme vetëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$).

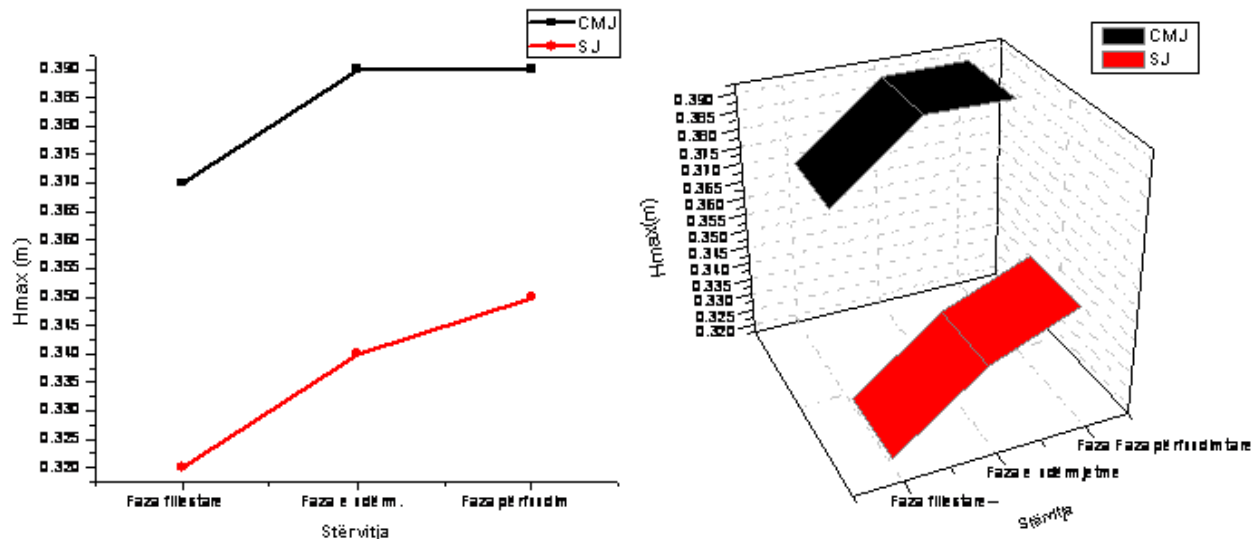
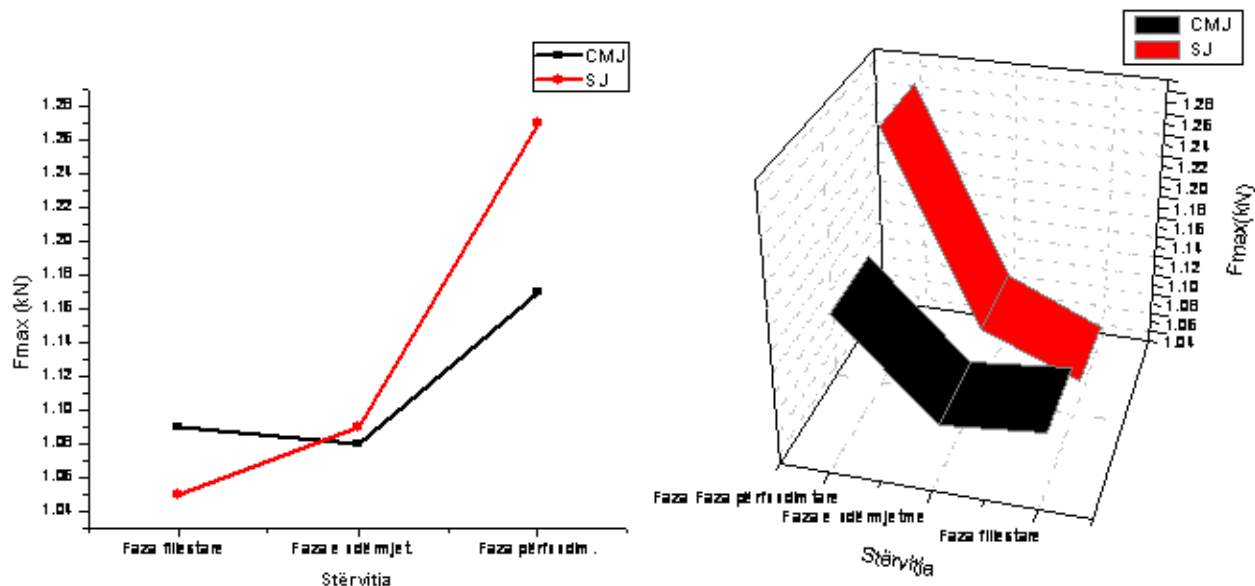


Figura 9.4.1 Grafiku 2D & 3D i varësisë së pametrit të Hmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Studenti” në testet CMJ & SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun e fig. 9.4.1 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo test të kryer CMJ dhe SJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin kryesor të llojit të testit. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, edhe ky grafik tregon qartë epërsinë e testit CMJ në krahasim me testin SJ për matjen e pametrit të Hmax, pasi edhe vetë testi CMJ është testi që kryhet posaçërisht për matjen e Hmax.

9.4.2 Rezultatet e krahasimit të variablit Fmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Bazuar në tab. 9.4.1, diferenca midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Fmax**. për secilin test është (0.02 ± 0.03) , të cilës i korrespondon një ndryshim 2.1%, tregon se mesataret e testeve përkatëse nuk janë shumë larg nga njëri-tjetra. Nga rezultatet ANOVA, shohim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 186) = 4.390$; $p = 0.014$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 186) = 0.281$, $p = 0.597$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 186) = 0.808$; $p = 0.447$. Nga këto rezultate shohim që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Fmax të termit të llojit të testit ($p > 0.050$) dhe të termit të efektit të kombinuar stërvitje * test ($p > 0.050$), por ka **një efekt të rëndësishëm vetëm të termit stërvitja** ($p < 0.050$).



Grafiku 9.4.2. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrut të Fmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Studenti” në testet CMJ & SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun 9.4.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të Fmax për secilin test të kryer CMJ dhe SJ. Ky grafik tregon që nuk ka ndonjë efektin të kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit SJ në krahasim me testin CMJ për matjen e parametrut të Fmax, për shkak të efektit kryesor të stërvitjes, pasi edhe vetë testi SJ është testi që kryhet posaçërisht për matjen e Fmax.

9.4.3 Krahasimi i variablit të ekuilibrit në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Vlera mesatare midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Ekuilibrit** (tab. 9.4.1) për secilin test (0.62 ± 0.01), të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor i rëndësishëm 23%. Sipas rezultateve ANOVA, vlerat përkatëse janë: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 186) = 3.312$; $p = 0.039$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 186) = 88.693$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 186) = 2.722$; $p = 0.068$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **efekt të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera** ($p < 0.050$), por nuk ka një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Ekuilibrit të termit të efektit të kombinuar stërvitje * test, ($p > 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.4.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të Ekuilibrit për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin kryesor të nivelit stërvitor në faza të ndryshme si dhe efektin e llojit të testit EO dhe EC. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrut të Ekuilibrit, e për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, prandaj natyrshëm grafiku i vijës së testit EC është i zhvendosur më poshtë. Ndërsa grafiku EO tenton të zbresë në drejtim të boshtit horizontal, ndryshe nga sa pritej,

grafiku i testit EC, tregon se niveli i ekuilibrit para dhe pas stërvitjes nuk ka ndryshuar, por ka mbetur pothuajse në atë nivel.

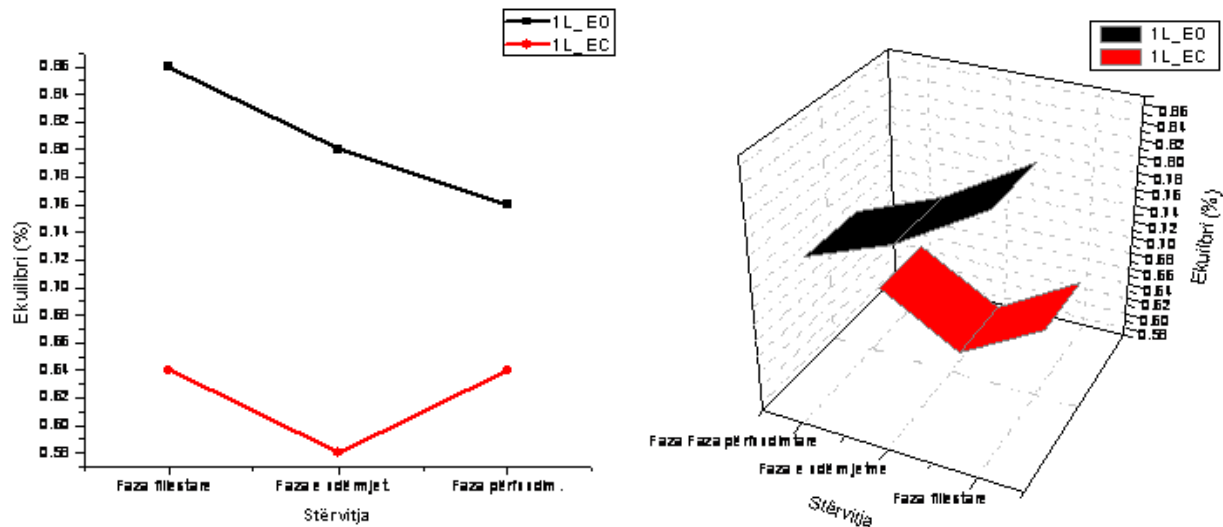


Figura 9.4.3. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrut të ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Studenti” në testet 1L_EO & 1L_EC.

9.4.4 Krahasoni i variablut të indeksit të lëkundjes në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Bazuar në rezultatet e tabelës 9.4.1, kolona e diferencës jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **I.L.** për secilin test (2.29 ± 0.18), me një ndryshim statistikor tepër i rëndësishëm 50 %, e cila tregon se mesataret e testeve përkatëse janë shumë larg me njëra-tjetrën. Matjet sipas ANOVA japin vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 186) = 2.678$; $p < 0.071$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 186) = 85.972$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 186) = 2.319$; $p = 0.101$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm vetëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), po nuk ka një dallim statistikisht të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera ($p > 0.0501$) dhe as një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e I.L. të efektit të kombinuar stërvitje * test, ($p > 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.4.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca dominimit të testit EC në krahasim me testin EO për matjen e parametrut të Indeksit të Lëkundjes, për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, prandaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më lart. Ndërsa grafiku EO tenton të largohet nga boshti horizontal, ndryshe nga sa pritej, grafiku i testit EC, tregon se niveli i I.L. para dhe pas stërvitjes nuk ka ndryshuar, por ka mbetur në po atë nivel.

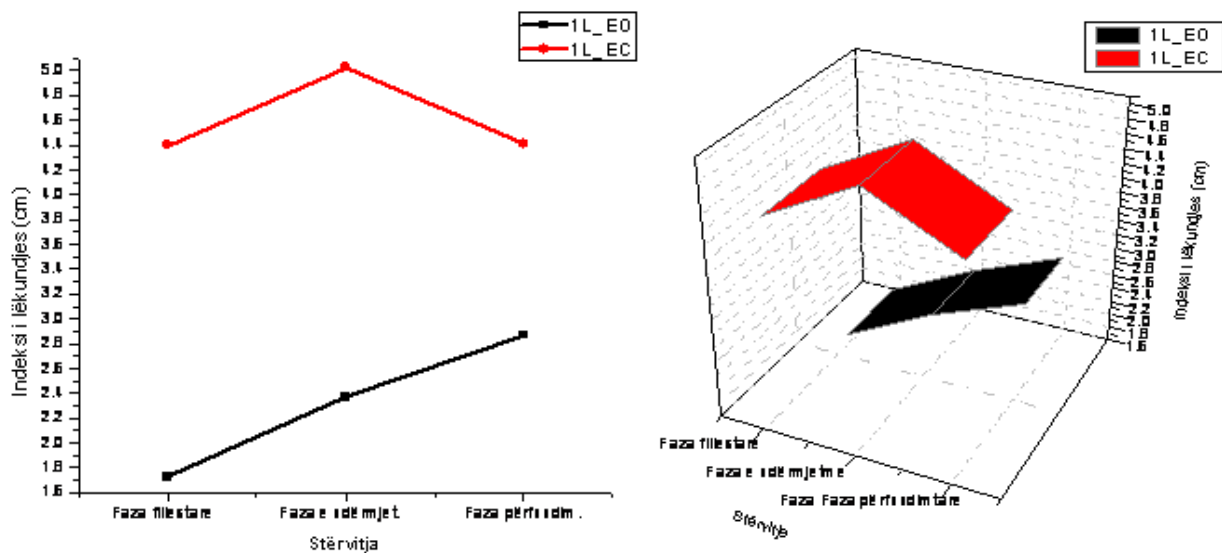


Figura 9.4.4 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit “Studenti” në testet 1L_EO & 1L_EC.

9.5 Diskutim i Rezultateve

- Për variablat: Hmax & Fmax në testet CMJ & SJ

Matjet që rezultojnë nga tab. 9.4.1 treguan një efekt të rëndësishëm të llojit të testit CMJ për matjen e parametrin të Hmax ($p < 0.001$) në rastin e parë dhe një efekt të rëndësishëm të stërvitjes për parametrin Fmax ($p < 0.001$) në testin e dytë SJ. Mqse rezultatet për të dy këta parametra, në të dy testet e mësipërme rezultatet nuk treguan një efekt të rëndësishëm në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe llojit të testit të kryer ($p > 0.050$), si pasojë kundërshtohet hipoteza H1 dhe pranohet hipoteza H0. Këto rezultate treguan që stërvitja rutinë ndikon pak në rritjen nivelit të rezultateve të variablit të Fmax në të dyja testet e kërcimit vertikal, megjithatë këto teste nuk janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra.

- Për variablat: ekuilibri & Indeksi i Lëkundjes në testet 1L_EO & 1L_EC

Vlerësimi i rezultateve të marra nga tabela e krahasimeve të shumëfishta (tab. 9.4.1) tregoi një efekt të rëndësishëm të stërvitjes ($p = 0.039$) dhe të llojit të testit ($p < 0.001$) për parametrin e ekuilibrit, si dhe një efekt të rëndësishëm vetëm të llojit të testit për parametrin IL. Për sa i përket termit të bahkëveprimit të efektit të kombinuar të stërvitjes dhe testit, rezultatet nuk treguan efekt të rëndësishëm ($p > 0.050$) për të dy parametrat në testet e balancës për këtë ekip. Gjithashtu, rezultatet e krahasimeve, konfirmuan një zvogëlim në rezultatin e parametrin të ekuilibrit, ndërsa për indeksin e lëkundjes, konfirmohet një rritje në rezultatin e këtij parametri për matjet e marra në tre nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin test. Si pasojë, mqse nuk vërtetohet një efekt i rëndësishëm në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe llojit të testit të kryer, ky fakt është i rëndësishëm për të kundërshtuar hipotezën H0 dhe si rrjedhojë pranohet hipoteza alternative H1.

Pra, këto rezultate sugjeruan që pjesëmarrja në stërvitjen rutinë ka ndikuar në mënyrë të dukshme në ndryshimin e rezultateve të variablit të ekuilibrit në të dyja testet e balancës, por kjo lloj stërvitje nuk ka çuar në përmirësimin e aftësive të balancës, por përkundrazi në një efekt negativ përkeqësimi të këtij variabli, e cila konfirmon për stërvitjen rutinë jo-efektive, e cila nuk rekomandohet në ditët e sotme. Në këtë mënyrë, konfirmohet që pjesëmarrja në stërvitjen rutinë ka ndikuar në mënyrë të dukshme në rritjen e rezultateve të variablit të I.L në të testet e balancës, sidomos në testin EC, e cila ka çuar për pasojë në rritjen e indeksit të Lëkundjes, dhe si rezultat zotërim të aftësisë ekuilibruese të subjekteve pjesëmarrëse.

9.6 Rezultatet e Analizës ANOVA për ekipin e Volejbollit “Partizani” për femra

9.6.1 Rezultatet e krahasimit të variablit Hmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Tabela 9.6.1 jep vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablaeve të pavarur: stërvitjes dhe testit përkatës. Kolona e diferencës jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **Hmax**. për secilin test (0.05 ± 0.07), me një ndryshim 11.8%.

Tabela 9.6.1. Tabela përbledhëse e rezultateve të analizës Anova për ekipin Volejbollit “Partizani”

Testi	Param.	Faza fillestare Mes $\pm$ SD	Faza përfundim Mes $\pm$ SD	Diferenca Mes $\pm$ SD	Ndrysh në %	Termi Stërv. sig(p)	Term Test sig(p)	Termi bvp. Stv*testi sig. (p)
CMJ	Hmax.	0.36 $\pm$ 0.05	0.40 $\pm$ 0.05	0.05 $\pm$ 0.07	11.8	0.000	0.000	0.526
SJ		0.32 $\pm$ 0.06	0.35 $\pm$ 0.05					
CMJ	Fmax.	1.35 $\pm$ 0.18	1.44 $\pm$ 0.20	0.08 $\pm$ 0.02	5.4	0.024	0.851	0.058
SJ		1.37 $\pm$ 0.14	1.43 $\pm$ 0.14					
1L_EO	EQ(AP)	0.79 $\pm$ 0.06	0.84 $\pm$ 0.05	0.16 $\pm$ 0.01	20	0.000	0.000	0.048
1L_EC		0.59 $\pm$ 0.14	0.71 $\pm$ 0.08					
1L_EO	I.L.	2.50 $\pm$ 0.68	1.89 $\pm$ 0.59	2.19 $\pm$ 0.15	47.2	0.000	0.000	0.048
1L_EC		4.68 $\pm$ 1.70	3.43 $\pm$ 0.90					

Tabela kryesore e ANOVA që analizon variabilitetin e plotë midis tregon vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 96) = 14.715$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 96) = 18.479$, $p < 0.001$; për termin e bashkëveprimit: stërvitja*testi: $F(2; 96) = 0.405$; $p = 0.526 > 0.050$. Nga këto rezultate shohim që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Hmax të termit të efektit të kombinuar: stërvitje * test, por ka një **efekt të rëndësishëm të nivelit stërvitor** të 2 matjeve të kryera ($p < 0.001$) si dhe një **efekt të rëndësishëm të dhe llojit të testit** ($p < 0.001$).

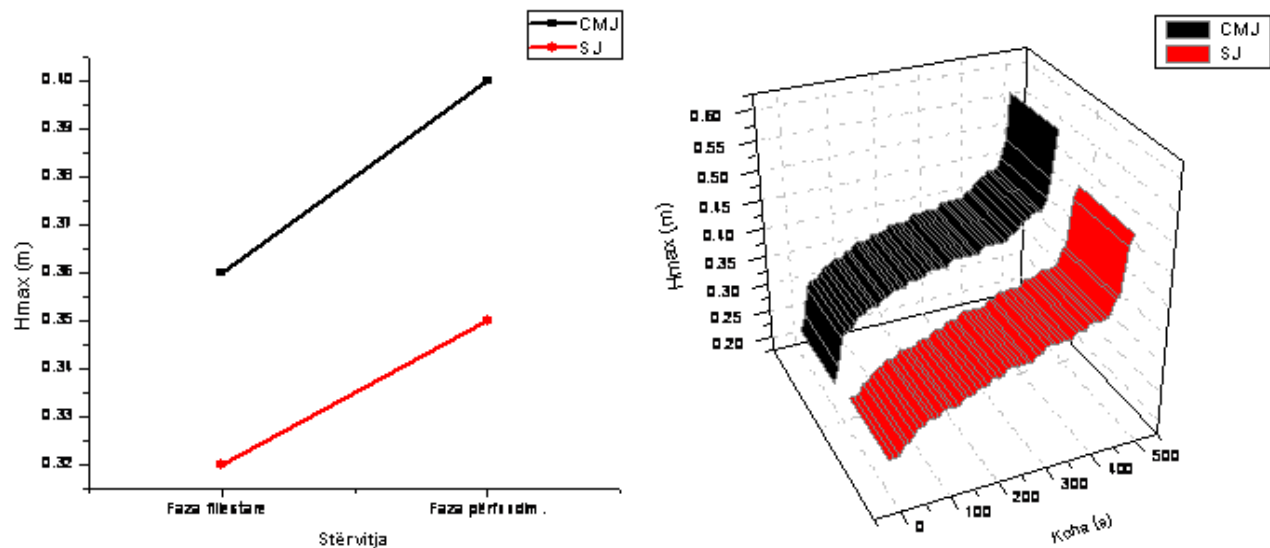


Figura 9.6.1. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Hmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” në testet CMJ & SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun 9.6.1 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo test të kryer CMJ dhe SJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin kryesor të stërvitjes në faza të ndryshme si dhe efektin e llojit të testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, edhe ky grafik tregon qartë epërsinë e testit CMJ në krahasim me testin SJ për matjen e parametrit të Hmax, pasi edhe vetë testi CMJ është testi që kryhet posaçërisht për matjen e Hmax.

9.6.2 Krahasimi i variablit Fmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Matjet për diferencën midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Fmax**. (tab. 9.6.1) për secilin test (0.08 ± 0.02), tregojnë për një ndryshim 5.4%, i cili tregon se mesataret e testeve përkatëse nuk janë shumë larg. Nga tabela ANOVA shohim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 96) = 5.251$; $p = 0.024$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 96) = 0.035$, $p = 0.851 > 0.050$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(1; 96) = 0.345$; $p = 0.558$. Bazuar në këto rezultate, shohim që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Fmax të termit të llojit të testit ($p > 0.050$) dhe të termit të efektit të kombinuar stërvitje * test ($p > 0.050$), por ka një **efekt të rëndësishëm të termit stërvitja** për 2 matjet e kryera ($p < 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.6.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të Fmax për çdo test të kryer CMJ dhe SJ. Ky grafik tregon që ka një efekt kryesor vetëm të termit stërvitja. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit SJ në pjesën e parë dhe më pas një dominim të testit CMJ në fund të stërvitjes, duke treguar një epërsi të testit CMJ në këtë krahasim.

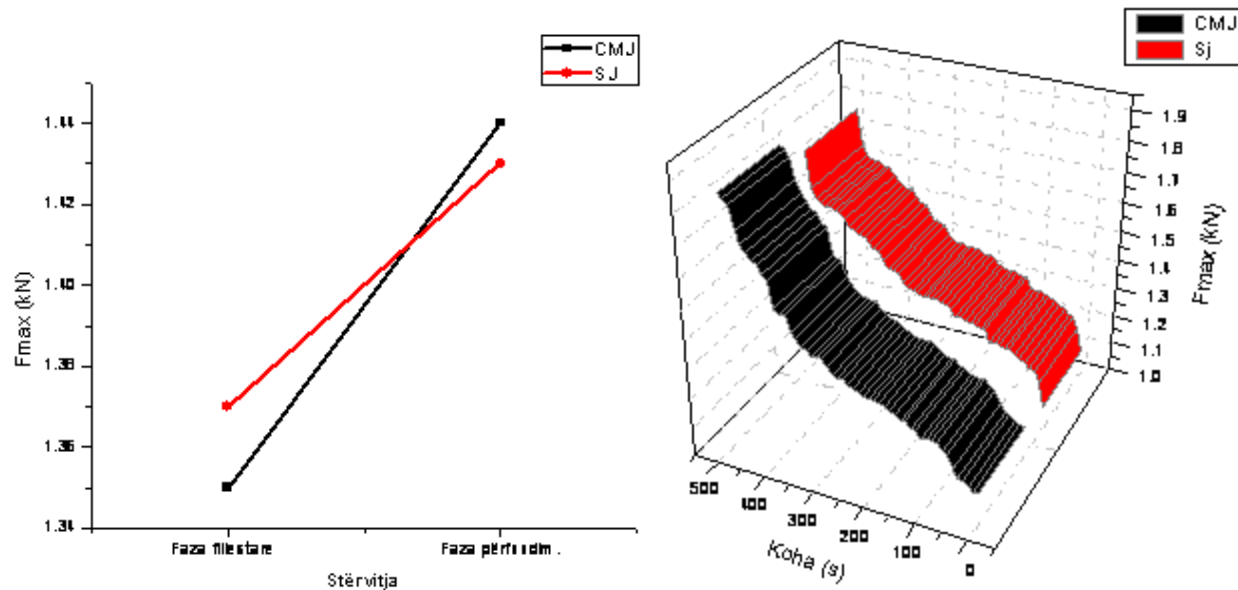


Figura 9.6.2. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Fmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” në testet CMJ & SJ.

9.6.3 Krahasoni i variablit të ekuilibrit në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Nga krahasimet midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Ekuilibrit** (tab. 9.6.1) për secilin test balance, jepet vlera (0.16 ± 0.01), të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor i rëndësishëm 20%. Bazuar në rezultatet e analizës ANOVA, vlerat përkatëse janë: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 96) = 23.636$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 96) = 85.536$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(1; 96) = 3.870$; $p = 0.048$. Nga këto rezultate shohim që ka **një efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.001$), si dhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Ekuilibrit të termit të këtij efekti: stërvitje * test**, ($p < 0.050$). Gjithashtu edhe për termin lloji i testit ekzistojnë diferenca statistikisht të rëndësishme midis dy konditave të testit EO dhe EC ($p < 0.001$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.6.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të Ekuilibrit për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin kryesor të stërvitjes dhe të llojit të testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrit të ekuilibrit, për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, pranadaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më poshtë.

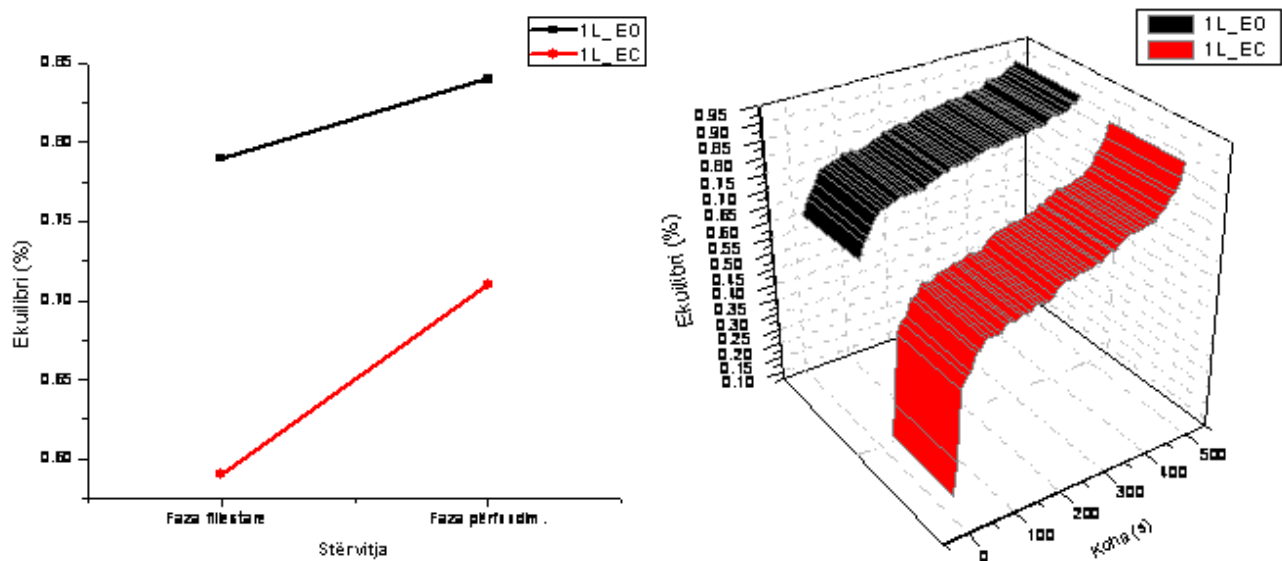


Figura 9.6.3 Grafiku 2D & 3D i varësisë së ekulibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” në testet 1L_EO & 1L_EC.

9.6.4 Krahasimi i të variablit të I.L. në dy testet e balancës (1L_EO & 1LEC)

Për si i përket diferencës së vlerave mesatare të përbashkëta të dy matjeve të **I.L.** për secilin test, rezultatet e tabelës 9.6.1 japin vlerën (2.19 ± 0.15), të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor tepër i rëndësishëm 47.2%. Kjo tregon se mesataret e testeve përkatëse janë shumë larg me njëra-tjetrën. Analiza e variancës ANOVA nxjerr këto vlera përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 96) = 23.636$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 96) = 85.536$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(1; 96) = 3.870$; $p = 0.048$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **të nivelit stërvitor** të dy matjeve të kryera ($p < 0.001$), si dhe një **efekt statistikiqst të rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të efektit të kombinimit: stërvitje * test**, ($p < 0.050$).

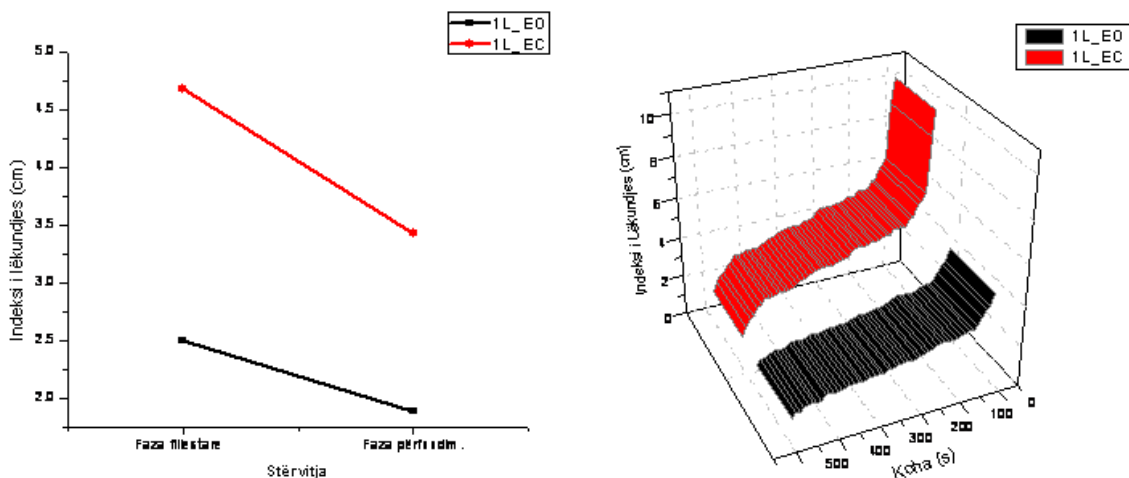


Figura 9.6.4 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Indeksit të Lökundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të volejbollit “Partizani” në testet 1L_EO & 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun 9.6.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektet kryesore të stërvitjes dhe të llojit të testit. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrin të Indeksit të Lëkundjes, për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, prandaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më lart, pasi edhe indksi i lëkundjes në konditat me sy të mbyllur është më i madh dhe në të dyja testet ky grafik përmirësohet duke zvogëluar konsiderueshëm indeksin e lëkundjes në fazën pas stërvitjes.

9.7 Diskutim i Rezultateve

- Për variablat: Hmax & Fmax në testet CMJ & SJ

Analiza e variancës ANOVA dhe rezultatet e krahasimeve të shumëfishta treguan që diferenca e çdo çifti ishte statistikisht e rëndësishme dhe konfirmoi një rritje të rëndësishme në rezultatin e parametrin të Hmax dhe Fmax, për matjet e marra në dy nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin test (tab. 9.6.1). Sipas këtyre rezultateve, u tregua një efekt i rëndësishëm në termin stërvitja ($p < 0.001$) dhe termin testi ($p < 0.001$) për rezultatin e Hmax në restin e pare dhe vetëm efekti i termit stërvitja ($p < 0.001$) në rastin e dytë për Fmax. Por, për ansjë nga parametrat e mësipërm nuk u tregua nje efekt i rëndësishem i termit të kombnimit stërvitja * testi ($p > 0.050$), fakt që lejon të kundërshtohet hipoteza H1 dhe të pranohet hipoteza H0. Në këtë mënyrë, pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive rrit ndjeshëm edhe nivelin e rezultateve të dy variablave, në të dyja testet e kërcimit vertikal, megjithatë këto teste janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra.

- Për variablat: ekuilibri & indksi i lëkundjes në testet 1L_EO & 1L_EC

Në përputhje me rezultatet e marra nga analiza e variancës ANOVA, u konstatua që diferenca e çifteve të variablave të pavarur të stërvitjes dhe testi ishte e rëndësishme duke konfirmuar një rritje të statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të ekuilibrit dhe një zvogëlim të statistikisht të rëndësishëm në rezultatin e parametrin të I.L, për matjet e marra në dy nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin test (tab. 9.6.1). Një efekt i rëndësishëm u konstatua tek termi stërvitja ($p < 0.001$), termi lloji i testit ($p < 0.001$) si edhe në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe llojit të testit të kryer ($p < 0.001$), e cila evidenton kundërshtimin e hipotezën H0 dhe pranimin e hipotezës H1. Prandaj, sugjerohet që pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive ndikon në mënyrë të dukshme në rritjen nivelit të rezultateve të variablit të ekuilibrit dhe në zvogëlimin e rezultateve të variablit të I.L në të dyja testet e balancës, të cilat janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra.

9.8 Analiza ANOVA për ekipin e Futbollit FC “Partizani”

9.8.1 Krahasimi i variablit Hmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Tabela 9.8.1 jep vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablave të pavarur: stërvitjes dhe testit përkatës. Kolona e diferencës jep mesataren jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të Hmax. për secilin test (0.07 ± 0.01), të cilës i korrespondon një ndryshim 13 %.

Tabela 9.8.1. Tabela përbledhëse e rezultateve të analizës Anova për ekipin e futbollit “Partizani”.

Testi	Param.	Faza fillestare Mes $\pm$ SD	Faza përfundim Mes $\pm$ SD	Diferenca Mes $\pm$ SD	Ndrysh në %	Termi Stërv. sig(p)	Term Test sig(p)	Termi bvp. Stv*testi sig. (p)
CMJ	Hmax.	0.52 $\pm$ 0.05	0.53 $\pm$ 0.05	0.07 $\pm$ 0.01	13	0.043	0.000	0.684
SJ		0.44 $\pm$ 0.04	0.46 $\pm$ 0.03					
CMJ	Fmax.	2.19 $\pm$ 0.40	2.23 $\pm$ 0.38	0.05 $\pm$ 0.07	2.2	0.038	0.598	0.019
SJ		2.20 $\pm$ 0.47	2.30 $\pm$ 0.48					
1L_EO	EQ(AP)	0.81 $\pm$ 0.04	0.86 $\pm$ 0.03	0.19 $\pm$ 0.01	23	0.000	0.000	0.007
1L_EC		0.62 $\pm$ 0.09	0.67 $\pm$ 0.07					
1L_EO	I.L.	2.27 $\pm$ 0.45	1.70 $\pm$ 0.35	2.31 $\pm$ 0.11	53.6	0.000	0.000	0.007
1L_EC		4.57 $\pm$ 1.11	4.02 $\pm$ 0.84					

Tabela kryesore e ANOVA analizon variabilitetin e plotë midis testeve në dy matjet e përsëritura për CMJ dhe SJ për matjen e parametrin të **Hmax**, nga e cila shohim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 84) = 3.071$; $p = 0.043$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 84) = 52.24$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(1; 84) = 0.167$; $p = 0.684$. Nga këto rezultate vërehet që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Hmax të efektit të kombinimit: stërvitje * test ($p > 0.050$), por ka një **efekt të rëndësishëm të llojit të testit** ($p < 0.001$) dhe të **termit stërvitja** ($p < 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.8.1 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo test të kryer CMJ dhe SJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin kryesor të llojit e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, edhe ky grafik tregon qartë epërsinë e testit CMJ në krahasim me testin SJ për matjen e parametrin të Hmax, pasi edhe vetë testi CMJ është testi që kryhet posaçërisht për matjen e Hmax. Subjektet e kësaj grupmoshe, shfrytëzojnë më mirë teknikën e përdorur gjatë kërcimit vertikal, e cila pasqyrohet edhe në paraqitjen grafike të këtyre testeve.

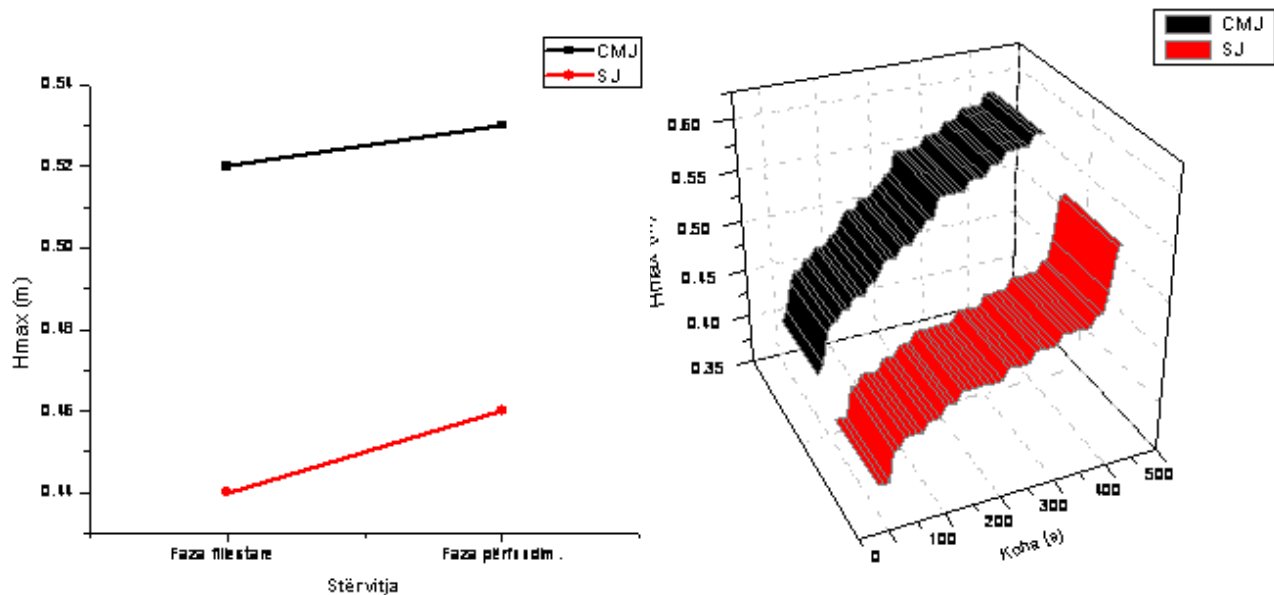


Figura 9.8.1 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Hmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të futbollit “Partizani” në testet CMJ & SJ.

9.8.2 Rezultatet e krahasimit të variablit Fmax në dy testet e kërcimit vertikal (CMJ & SJ)

Vlera e matjeve për diferencën midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **Fmax**. (tab. 9.8.1) për secilin test është (0.05 ± 0.07) , të cilës i korrespondon një ndryshim 2.2%. Kjo vlerë tregon se mesataret e testeve përkatëse nuk janë shumë larg. Bazuar në rezultatet e analizës së variancës ANOVA, shohim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 84) = 0.038$; $p = 0.489$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 84) = 0.280$, $p = 0.598$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(1; 84) = 0.053$; $p = 0.019$. Nga këto rezultate shohim që nuk kemi një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Fmax të termit të llojit të stërvitjes, por ka një **efekt të rëndësishëm të stërvitjes dhe të termit bashkëveprues stërvitje*test** ($p < 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.8.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të Fmax për çdo test të kryer CMJ dhe SJ. Nga grafiku duket qatë efekti i stërvitjes dhe efektit të kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit SJ në krahasim me testin CMJ për matjen e parametrit të Fmax.

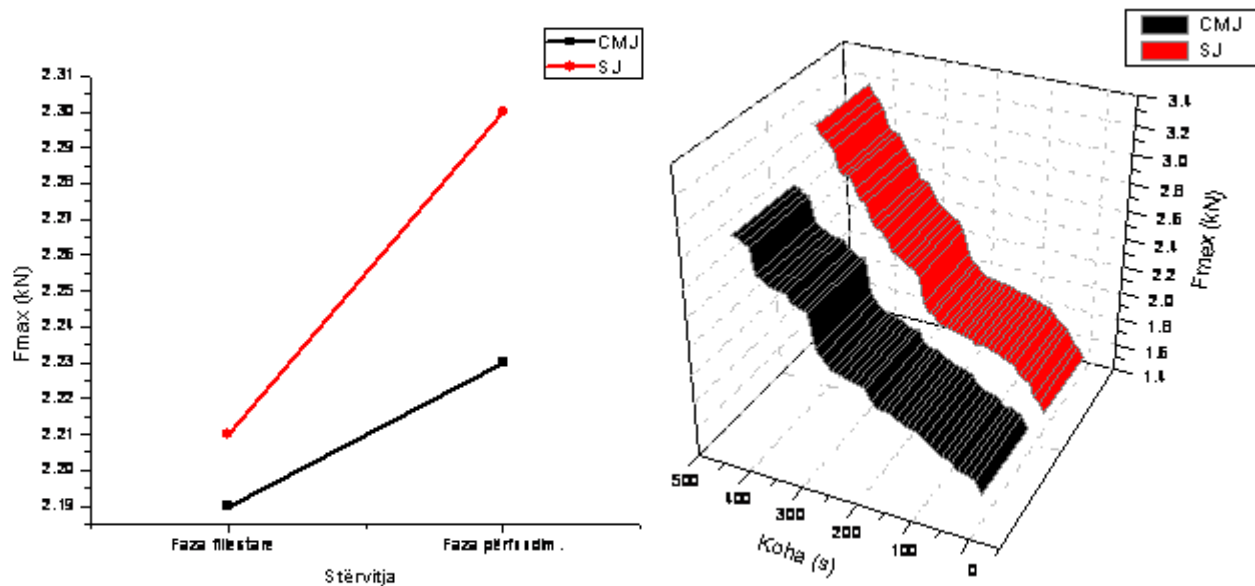


Figura 9.8.2 Grafiku 2D & 3D i varësisë së Fmax. nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të futbollit “Partizani” në testet CMJ & SJ.

9.8.3 Krahasoni i variablit të ekuilibrit në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Nga krahasimi midis diferencës mesatare të përbashkëta të dy matjeve të **Ekuilibrit** për secilin test (tab. 9.8.1), marrim vlerën (0.19 ± 0.01) , të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor i rëndësishëm 23%. Sipas rezultateve të raportuara nga tabela ANOVA, vlerat përkatëse janë: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 84) = 12.146$; $p = 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 84) = 206.368$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar stërvitja*testi: $F(1; 84) = 0.932$; $p = 0.007$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.050$), si dhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Ekuilibrit të termit të efektit të kombinuar stërvitje * test**, ($p < 0.050$). Për lloji i testit ekzistojnë diferenca statistikisht të rëndësishme midis konditave të testit EO dhe EC ($p < 0.001$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.8.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të ekuilibrit për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në dy fazat para dhe pas stërvitjes me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrin të Ekuilibrit, për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, pranadaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më poshtë, por që të dy grafikët tentojnë të largohen nga boshti horizontal, si pasojë e rritjes së aftësive ekuilibruese të subjekteve.

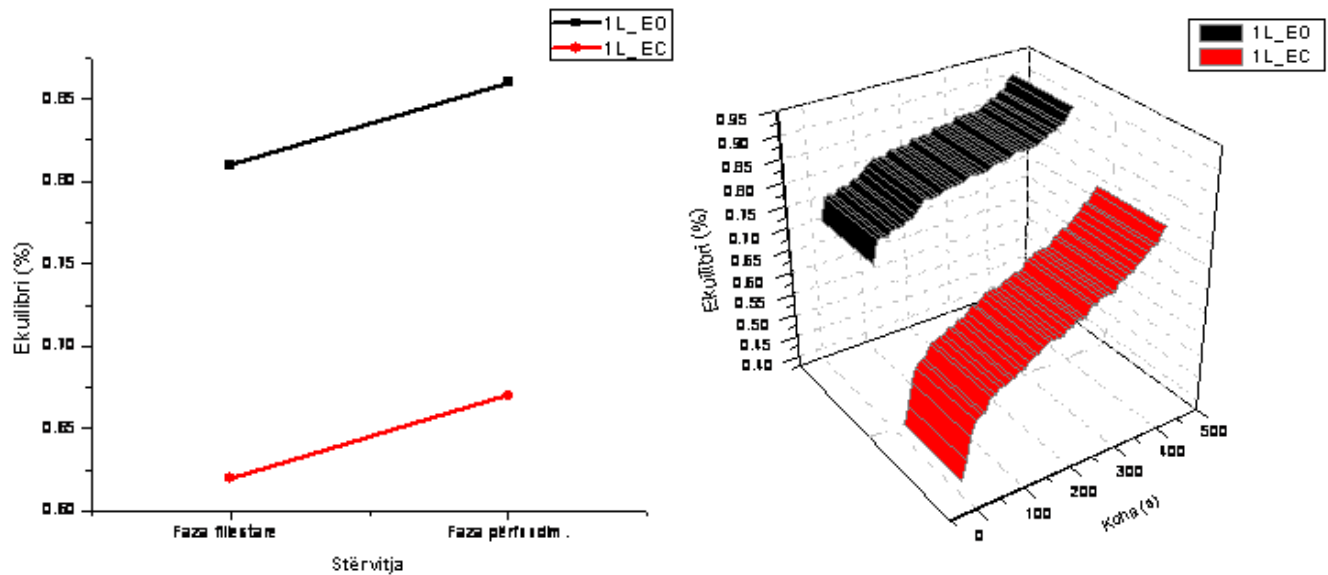


Figura 9.8.3. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të futbollit “Partizani” në testet 1L_EO & 1L_EC.

9.8.4 Krahassimi i variablit të indeksit të lëkundjes në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC)

Nga rezultatet e marra nga tabela 9.8.1, kolona e diferencës jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të I.L. për secilin test (2.31 ± 0.11), të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor tepër i rëndësishëm 53.6% dhe që tregon se mesataret e testeve përkatëse janë shumë larg me njëra-tjetrën. Në përputhje me analizën e variancës ANOVA, nxjerrim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 84) = 12.146$; $p = 0.001$, për variablin e pavarur testi: $F(1; 84) = 206.368$, $p < 0.001$; për termin efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(1; 84) = 0.932$; $p = 0.007$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të llojit të testit** ($p < 0.001$), **të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.050$), si edhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të këtij efekti stërvitje*test**, ($p > 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 9.8.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo test të kryer EO dhe EC. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në dy fazat para dhe pas stërvitjes me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të testit EO në krahasim me testin EC për matjen e parametrin të Indeksit të Lëkundjes, për shkak të efektit të shikimit në testin EO, kurse testi EC kryhet në kondita me sy të mbyllur, prandaj natyrshëm grafiku i testit EC është i zhvendosur më lart, pasi edhe indesi i lëkundjes në konditat me sy të mbyllur është më i madh.

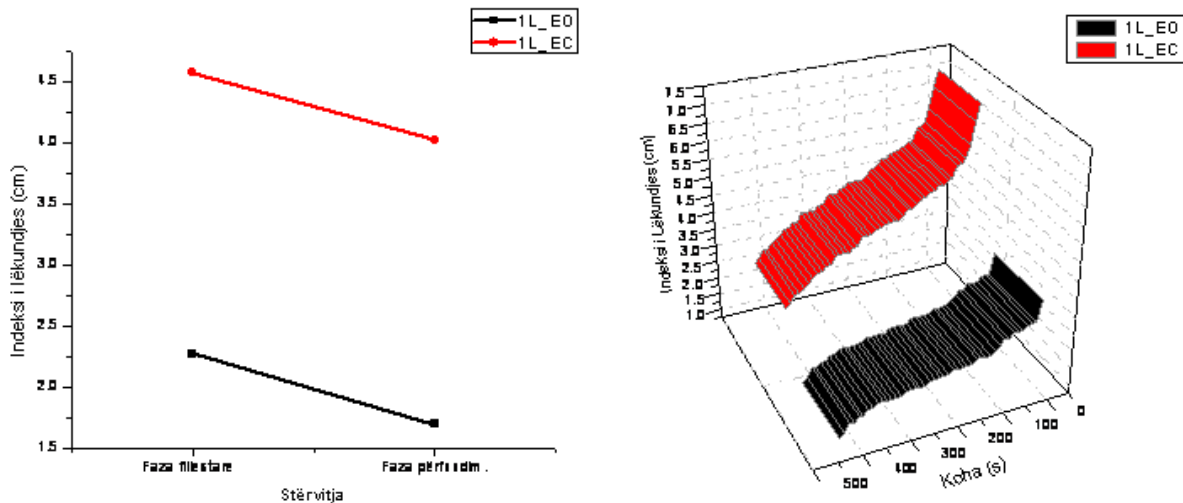


Figura 9.8.4 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipit të futbollit “Partizani” në testet 1L_EO & 1L_EC.

9.9 Diskutim i Rezultateve

- Për variablat: Hmax & Fmax në testet CMJ & SJ

Analiza sipas rezultateve të marra nga tab. 9.8.1 treguoi që diferenca e çdo çifti ishte statistikisht e rëndësishme dhe konfirmoi një rritje të rëndësishme në rezultatin e parametrit të Hmax dhe Fmax, për matjet e marra në dy nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin test. Një efekt i rëndësishëm raportohet në termin stërvitja ($p < 0.050$) dhe testi ($p < 0.001$) për parametrin Hmax në rastin e parë dhe për termin stërvitja ($p < 0.050$) për parametrin Fmax në rastin e dytë. Për parametrin Hmax nuk konfirmohet një efekt i rëndësishëm i kombinimit të termit: stërvitja * testi ($p > 0.050$), prandaj për këtë parameter bie hipoteza H1 dhe pranohet hipoteza H0, ndërsa për parametrin Fmax konfirmohet efekti i rëndësishëm i këtij kombinimi ($p < 0.050$), prandaj, në rastin e dytë bie hipoteza H0 dhe mbetet hipoteza H1. Rezultatet sugjerojnë që pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive rrit dukshëm edhe rezultatet e variablave të Hmax dhe Fmax, në të dy testet e kërcimit vertikal, megjithatë këto teste janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra.

- Për variablat: ekuilibri & Indeksi i lëkundjes në testet 1L_EO & 1L_EC

Vlerësimi i rezultateve të nxjerra nga analiza e variancës ANOVA konstatoi që diferenca e disa çifteve të variablave të pavarur të stërvitjes dhe testi ishte e rëndësishme dhe konfirmoi një rritje të statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrit të ekuilibrit si dhe një zvogëlim të statistikisht të rëndësishëm në rezultatin e parametrit të I.L., për secilin test (tab. 9.8.1). Si pasojë, rezultatet e një efekti të rëndësishëm të termit: stërvitja, testi si dhe në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe llojit të testit të kryer për të dy parametrat ($p < 0.001$), prandaj hipoteza H0 kundërshtohet dhe si rrjedhojë pranohet hipoteza alternative H1. Pra, stërvitja proprioceptive ndikon në mënyrë të dukshme në rritjen e nivelit të rezultateve të variablit të ekuilibrit dhe në zvogëlim të rezultateve të variablit të I.L. në të dyja testet e balancës, 1L_EO & 1L_EC.

KAPITULLI X

ANALIZA ANOVA NË DY-DREJTIME MIDIS GRUPEVE DHE LLOJEVE TË SPORTIT

10.1 Modeli më i përshtatshëm për krahasimin e variablit

Një model i përgjithshëm linear i paraqitur me anën e një ekuacioni regresi të shumëfishtë, mund të përshtatet në ANOVA në një-drejtim (Field A, 2009), për të lidhur variablin e varur y me dy variablat e pavarur: stërvitja dhe grupi.

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{stërvitja} + b_2 \text{grupi}) + \varepsilon_i$$

Secilin nga këta variabla të pavarur, i kodojmë: Termi: stërvitja me kodet: 1 për matjen e parë në fazën fillestare të stërvitjes, 2 për matjen e dytë në fazën e ndërmjetme (pas 6 muaj stërvitje) dhe 3 për matjen e tretë në fazën përfundimtare (pas 9 muaj stërvitje); dhe termi grupi me kodet: 1 për grupin e parë stërvitja rutinë dhe 2 për grupin e dytë stërvitja proprioceptive. Megjithatë, ky model nuk merr në konsideratë bashkëveprimin midis termit të stërvitjes dhe termit të grupit.

Kur kalojmë tek ANOVA në dy-drejtime, e përshtasim këtë model duke përfshirë edhe termin e bashkëveprimit, atëherë modeli thjesht shtrihet më tej.

Termi i këtij bashkëveprimi specifik shprehet në trajtën:

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{stërvitja} + b_2 \text{grupi} + b_3 \text{bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Termi i bashkëveprimit përfaqëson efektin e kombinuar të stërvitjes dhe grupit, dhe për të marrë çdo term bashkëveprimi, duhen shumëzuar variablat e përfshirë në të.

Në analizën e variancës ANOVA në dy-drejtime të aplikuar më poshtë, krahasojmë ndryshimin midis dy grupeve (1 dhe 2, testojmë sa larg janë mesataret) me ndryshimin brenda grupit (midis 3 matjeve për çdo grup).

Hipotezat e Analizës në dy-drejtime

Hipoteza H0: - nuk ekziston ndonjë ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, Ekuilibrit dhe I.L. për kombinime të ndryshme të grupit (1 ose 2) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 dhe 3)

Hipoteza H1: Ekziston ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, Ekuilibrit dhe I.L. për kombinimet e ndryshme të grupit (1ose 2) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 dhe 3).

10.2 Rezultatet e analizës ANOVA për ekipet e Futbollit FC “Tirana” & FC “Studenti”

10.2.1 Krahasimi i variablit Hmax në testin CMJ për dy grupe të ndryshme

Modeli i shprehur për Hmax. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$H_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Tabela 10.2.1 jep vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablave të pavarur: stërvitjes dhe grupit përkatës. Kolona e diferencës jep diferencën midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Hmax**. për secilin grup (0.03 ± 0.01), të cilës i korrespondon një ndryshim 7.5%.

Tabela 10.2.1 Tabela përbledhëse e rezultateve të analizës Anova për 2 ekipet e futbollit FC “Tirana” dhe “Studenti”.

Testi	Param.	Grup	Faza fillestare Mes $\pm$ SD	Faza e ndërmjetm Mes $\pm$ SD	Faza përfundim Mes $\pm$ SD	Diferenca Mes $\pm$ SD	Termi Stërv. sig(p)	Termi Test sig. (p)	Termi bvp. Stv*testi sig. (p)
CMJ	Hmax.	1	0.37 $\pm$ 0.07	0.39 $\pm$ 0.06	0.39 $\pm$ 0.06	0.03$\pm$0.01	0.000	0.000	0.010
		2	0.37 $\pm$ 0.06	0.42 $\pm$ 0.54	0.45 $\pm$ 0.05				
SJ	Fmax.	1	1.05 $\pm$ 0.24	1.09 $\pm$ 0.26	1.27 $\pm$ 0.39	0.08$\pm$0.03	0.000	0.052	0.555
		2	1.07 $\pm$ 0.25	1.19 $\pm$ 0.27	1.40 $\pm$ 0.28				
1L_EO	Ekuilibri	1	0.85 $\pm$ 0.05	0.80 $\pm$ 0.07	0.76 $\pm$ 0.07	0.01$\pm$0.02	0.264	0.395	0.000
		2	0.71 $\pm$ 0.21	0.82 $\pm$ 0.07	0.86 $\pm$ 0.05				
1L_EO	I.L.	1	1.73 $\pm$ 0.60	2.37 $\pm$ 0.78	2.87 $\pm$ 0.86	0.15$\pm$0.17	0.264	0.395	0.000
		2	3.48 $\pm$ 2.49	2.21 $\pm$ 0.89	1.72 $\pm$ 0.64				
1L_EC	Ekuilibri	1	0.64 $\pm$.24	0.58 $\pm$ 0.18	0.64 $\pm$ 0.11	0.03$\pm$0.03	0.000	0.297	0.000
		2	0.43 $\pm$ 0.25	0.62 $\pm$ 0.16	0.73 $\pm$ 0.12				
1L_EC	I.L.	1	4.40 $\pm$ 3.07	5.03 $\pm$ 2.11	4.41 $\pm$ 1.42	0.27$\pm$0.33	0.000	0.416	0.000
		2	6.87 $\pm$ 3.02	4.51 $\pm$ 1.89	3.28 $\pm$ 1.48				

Tabela ANOVA (tab. 1 shtojca B) analizon rezultatet dhe raporton vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 177) = 10.407$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(1; 177) = 13.361$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*grupi: $F(2; 177) = 4.746$; $p =$

0.010 . Nga këto rezultate shohim që kemi një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Hmax të termit të efektit të kombinuar: stërvitje*grupi**, një **efekt të rëndësishëm të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.001$) dhe **llojit të grupit** ($p < 0.001$).

Vijat e paraqitura në grafikun 10.2.1 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo grup për testin CMJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin e stërvitjes, llojit të grupit si dhe kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, edhe ky grafik tregon qartë epërsinë e grafikut të grupit 2 në krahasim me grafikun e grupit 1 për matjen e parametrin të Hmax, pasi edhe stërvitja proprioceptive është një nga stërvitjet më moderne dhe bashkëkohore që aplikohet sot në botë. Ky fakt evidenton efikasitetin e padiskutueshëm të kësaj stërvitje.

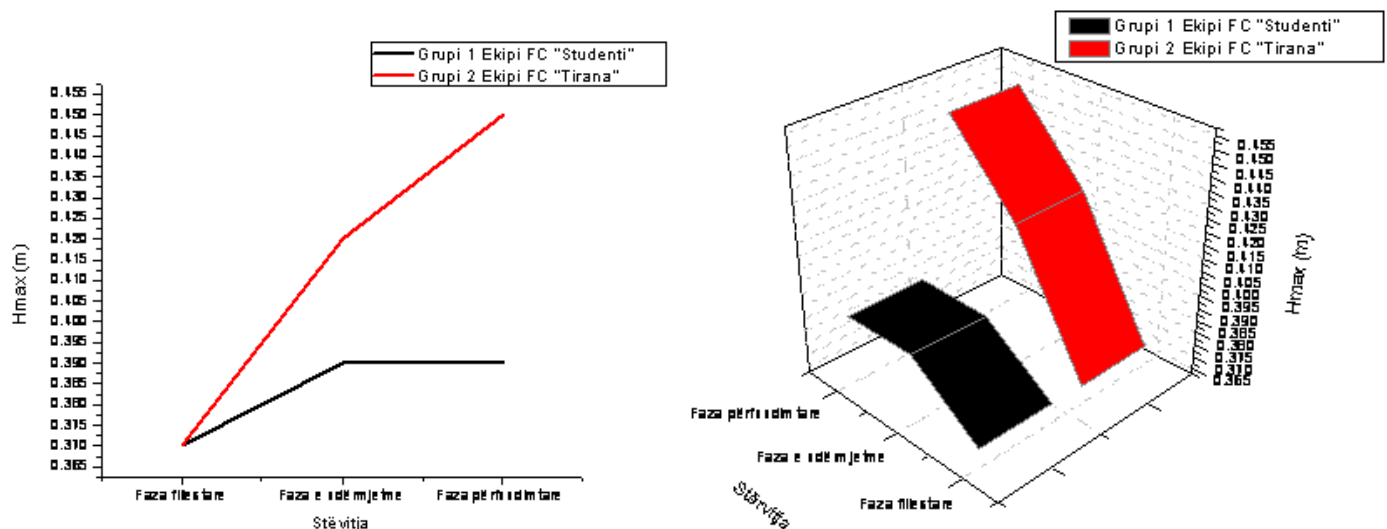


Figura 10.2.1 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Hmax nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të futbollit FC “Studenti” dhe FC “Tirana” në testin CMJ.

10.2.2 Krahasimi i variablit Fmax në testin SJ për dy grupe të ndryshme.

Modeli i shprehur për Fmax. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$F_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Vlera e diferencës midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Fmax.** (tab. 10.2.1) për secilin grup është (0.08 ± 0.03), të cilës i korrespondon një ndryshim 6.8%. Nga tabela ANOVA (tab.2/B) jepen këto rezultate: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 177) = 14.509$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(1; 177) = 3.838$, $p = 0.052 > 0.050$; për termin efektit të kombinuar: stërvitja*grupi: $F(2; 177) = 0.591$; $p = 0.555 > 0.050$. Pra, shihet që nuk ka një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Fmax të termit grupi ($p > 0.050$), të termit të efektit të kombinimit: stërvitje * grupi ($p > 0.050$), por ka një **efekt të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.001$). Diferencat statistikore më të rëndësishme të termit të nivelit stërvitor ekzistojnë vetëm midis çifteve: para dhe pas stërvitjes tek të dy grupet ($p < 0.001$); mes dhe pas stërvitjes tek të dy grupet ($p < 0.001$), kurse në kombinimet e çifteve para dhe mes

stërvitjes për grupin e parë, si dhe para stërvitjes nuk ekzistojnë diferenca statistikisht të rëndësishme në vlerat mesatare të matura për të dy grupet ($p > 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 10.2.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të F_{max} për çdo grup në testin SJ. Ky grafik tregon që dukshëm efektin e stërvitjes në faza të ndryshme. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet dominimi i grafikut të grupit 2 në krahasim me grafikun e grupit 1 për matjen e parametrin të F_{max} , pasi edhe vetë grupi 2 është grupi që kryhen stërvitjen specifike proprioceptive.

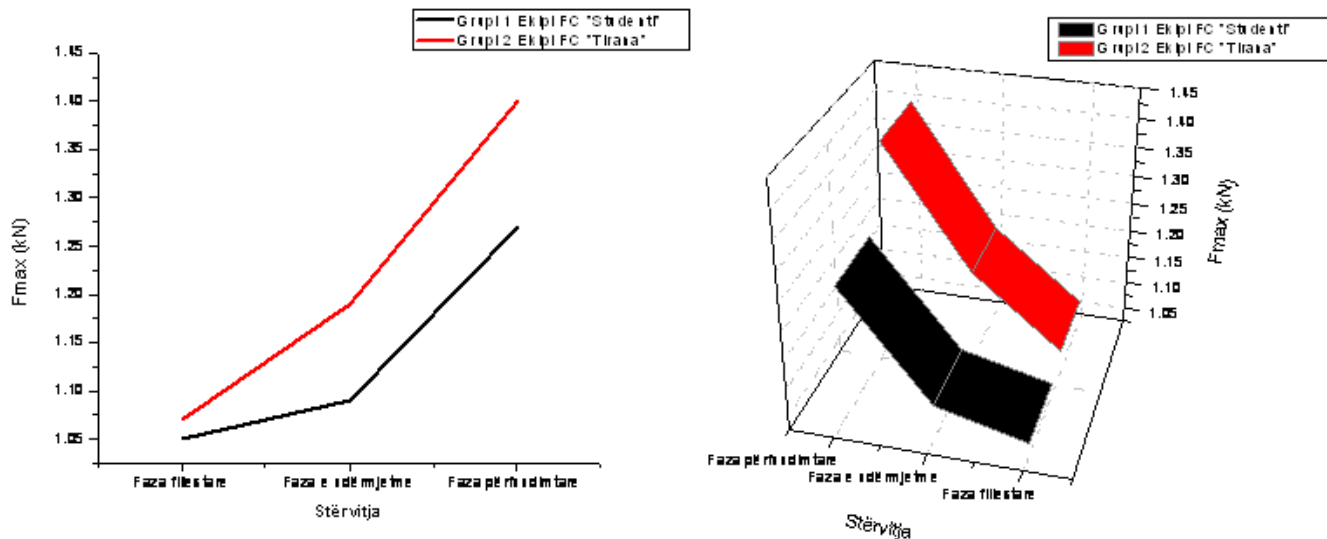


Figura 10.2.2 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të F_{max} nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të futbollit FC “Studenti” dhe FC “Tirana” në testin SJ.

10.2.3 Krahasimi i variablit Ekuilibri në testin 1L_EO për dy grupe të ndryshme.

Modeli i shprehur për Ekuilibrin. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Nga krahasimi midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Ekuilibrit** për secilin grup (tab. 10.2.1), jepet diferenca (0.01 ± 0.02), me një ndryshim statistikor të rëndësishëm 1.6%. Në përputhje me rezultatet ANOVA (tab.3/B), jepen këto vlera: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 177) = 1.343$; $p = 0.264$, për variablin e pavarur grupi: $F(1; 177) = 0.728$, $p = 0.395$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja*grupi: $F(2; 177) = 22.539$; $p < 0.001$. Nga këto rezultate shohim që nuk ka një efekt të rëndësishëm të termit të llojit të grupit ($p > 0.050$) dhe të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera ($p > 0.050$), por nga ana tjetër ekziston një efekt **statistikisht i rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të efektit të kombinimit stërvitje * grupi**, ($p < 0.001$).

Vijat e paraqitura në grafikun 10.2.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të ekuilibrit për çdo grup, 1 dhe 2. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me grupit 1 dhe 2. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku

shihet tendenca e dominimit të grafikut të grupit 2 në krahasim me grafikun e grupit 1 për matjen e parametrin të ekuilibrit, për shkak të efektit të stërvitjes proprioceptive në grupin 2, prandaj natyrshëm grafiku i grupit 1 jo vetëm që është i spostuar më poshtë, por tendenca e tij është në kahun e kundërt të rritjes së ekuilibrit, e cila tregon për efektin negativ të aplikimit të kësaj metodologjie në stërvitjen rutinë.

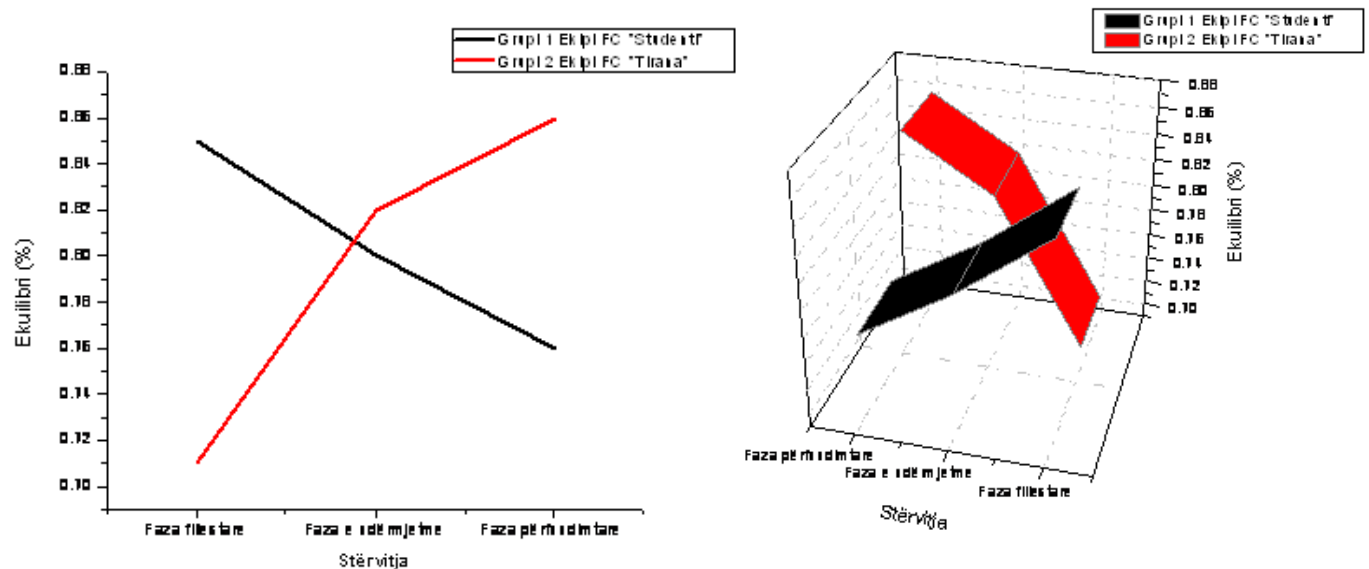


Figura 10.2.3 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të futbollit FC “Studenti” dhe FC “Tirana” në testin 1L_EO.

10.2.4 Krahasimi i variablit I.L. në testin 1L_EO për dy grupe të ndryshme.

Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Lidhur me ndryshimin midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të I.L. për secilin grup nga tab. 10.2.1, referohet vlera (0.15 ± 0.17), të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor 6%. Vlerësimi i rezultateve të marra nga analiza ANOVA (tab. 4/B), raporton përkatësisht vlerat: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 177) = 1.343$; $p = 0.264$, për variablin e pavarur grupi: $F(1; 177) = 0.728$, $p = 0.395$; për termin e efektit të kombinuar: stërvitja*testi: $F(2; 177) = 22.539$; $p < 0.001$. Nga këto rezultate shihet që nuk ka një diferencë statistikisht të rëndësishme të termit të llojit të grupit ($p > 0.050$) dhe të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera ($p > 0.050$), por ekziston një **efekt statistikisht i rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të efektit të kombinimit stërvitje * test**, ($p < 0.001$).

Vijat e paraqitura në grafikun 10.2.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo grup. Ky grafik tregon qartazi efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e grupit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca

e dominimit të zvogëlimit të grafikut që i përket parametrin të I.L. në grupin e 2 në krahasim me grafikun respektiv të grupit 1 për matjen e parametrin të Indeksit të Lëkundjes, për shkak të efektit të shikimit (pasi testi i tretë kryhet në konditat me sy të hapur), si dhe të stërvitjes proprioceptive tek grupi 2, kurse grupi 1 kryen stërvitje rutinë, pa ndonjë efekt që të ndikojë pozitivisht në zvogëlimin e I.L., pasi edhe indeksi i lëkundjes në konditat me sy të hapur për këtë grup është më i madh.

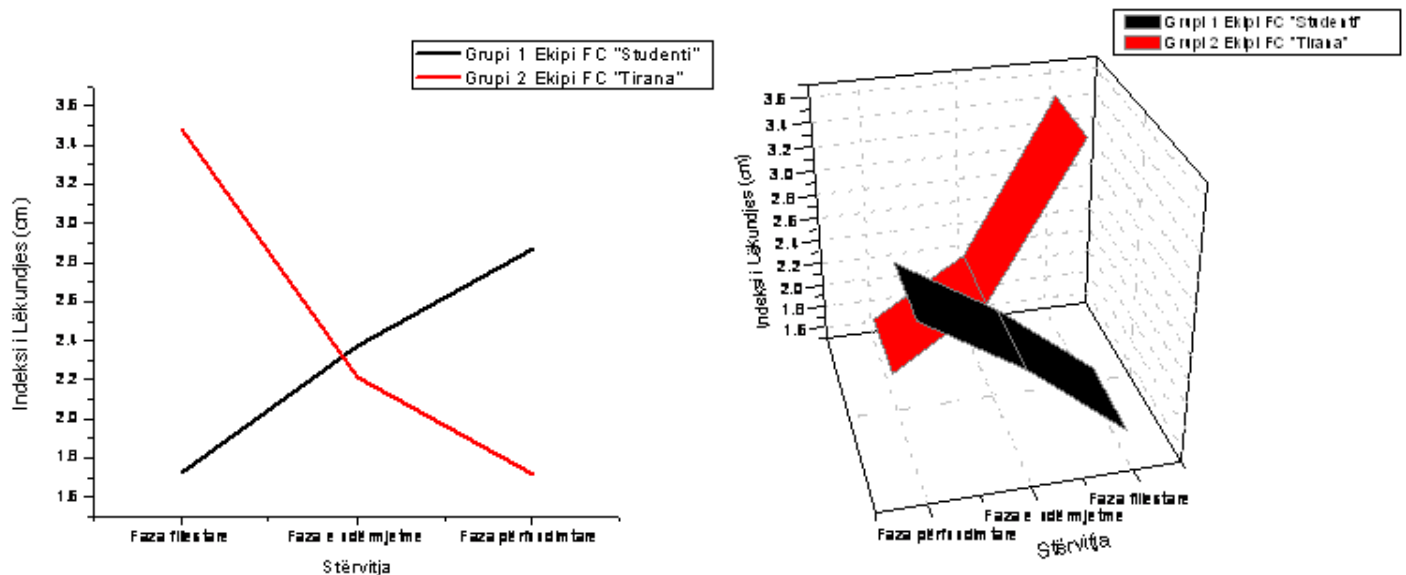


Figura 10.2.4 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të futbollit FC “Studenti” dhe FC “Tirana” në testin 1L_EO.

10.2.5 Krahasimi i variablit Ekuilibri në testin 1L_EC për dy grupe të ndryshme.

Modeli i shprehur për Ekuilibrin. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Nga krahasimi midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të **Ekuilibrit** për secilin grup (tab. 10.2.1), vlerës (0.03 ± 0.03) i korrespondon një ndryshim statistikor 4.5%. Nga rezultatet ANOVA (tab. 5/B) konfirmohen vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 177) = 10.030$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(1; 177) = 1.096$, $p = 0.297$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja*grupi: $F(2; 177) = 12.024$; $p < 0.001$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** ($p < 0.001$), si dhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të efektit të kombinimit stërvitje*grupi**, ($p < 0.001$), por jo një efekt statistikisht të rëndësishëm të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera ($p > 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 10.2.5 paraqesin vlerat mesatare respektive të Ekuilibrit për çdo grup (1 dhe 2). Ky grafik tregon qartë efektin e stërvitjes dhe të kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me grupin. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut të grupit 2 në krahasim me grafikun përkatës të

grupit 1 për matjen e parametrin të Ekuilibrit, për shkak të efektit të stërvitjes proprioceptive, kurse grupi 1 kryhen stërvitje rutinë, prandaj natyrshëm grafiku i këtij grupi është i zhvendosur më poshtë.

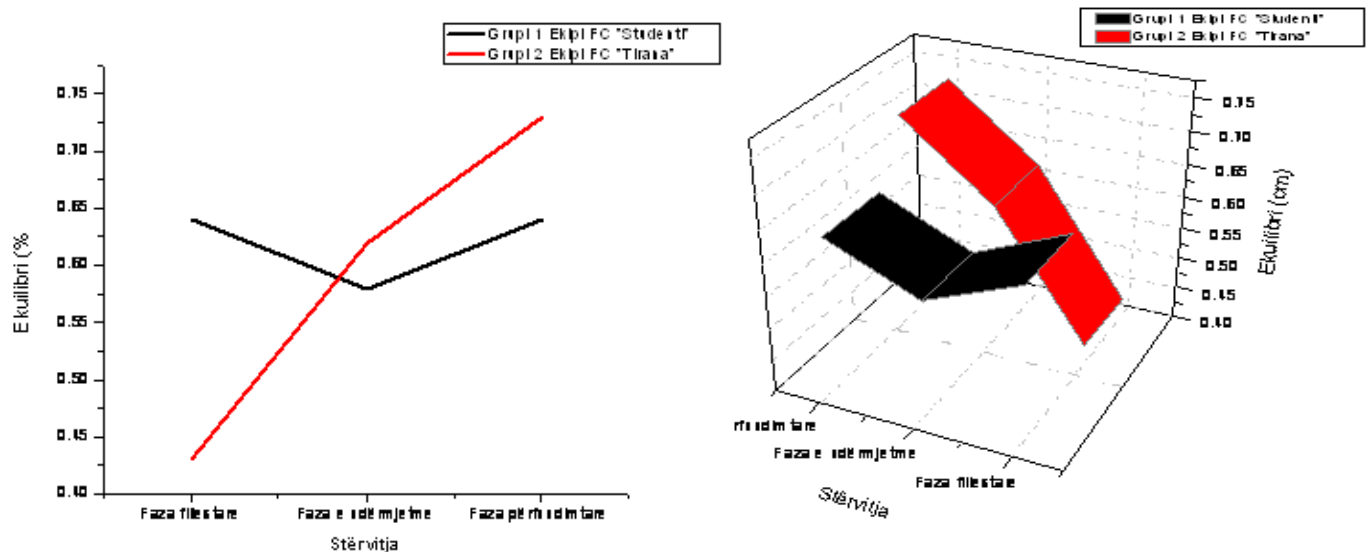


Figura 10.2.5 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të futbollit FC “Studenti” dhe FC “Tirana” në testin 1L_EC.

10.2.6 Krahasimi i variablit I.L. në testin 1L_EC për dy grupe të ndryshme.

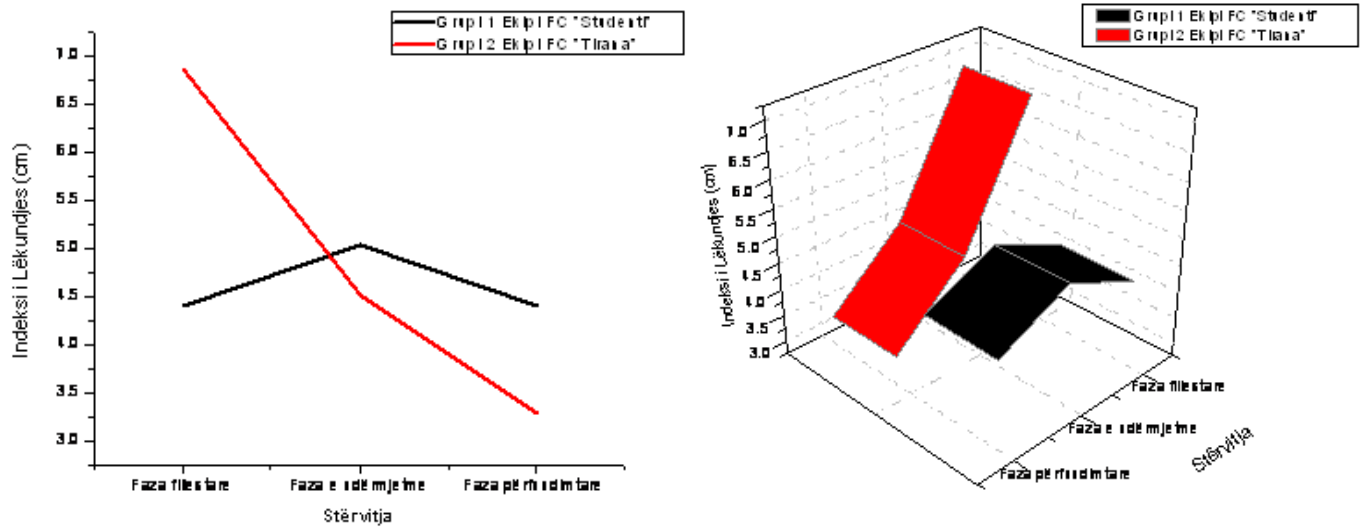
Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Për sa i përket ndryshimit midis mesatareve të përbashkëta të tre matjeve të I.L. për secilin grup (tab. 10.2.1), është gjetur vlera (0.27 ± 0.33), me një ndryshim statistikor korrespondues 5.7%. Sipas rezultateve ANOVA (tab.6/B), raportohen respektivisht këto vlera: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 177) = 9.586$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(1; 177) = 0.665$, $p = 0.416$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja*grupi: $F(2; 177) = 11.031$; $p < 0.001$. Rezultatet konfirmojnë që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** të 3 matjeve të kryera ($p < 0.001$) si dhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të efektit të kombinimit stërvitja * grupi**, ($p < 0.001$), por jo një diferencë statistikisht të rëndësishme për termin grupi ($p > 0.050$).

Vijat e paraqitura në grafikun 10.2.6, paraqesin vlerat mesatare respektive të parametrin të I.L. për çdo grup 1 dhe 2. Ky grafik tregon qartë efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me grupin 1 dhe 2. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut përketes të grupit 2 në krahasim me grafikun respektiv të grupit 1 për matjen e parametrin të Indeksit të Lëkundjes, për shkak të efektit të stërvitjes proprioceptive në grupin 2, kurse grupi 1 kryhen stërvitje rutinë, prandaj natyrshëm

grafiku i këtij grupi është i zhvendosur më lart, pasi edhe indeksi i lëkundjes tek ky grup është më i madh.



Grafiku 10.2.6 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të futbollit FC “Studenti” dhe FC “Tirana” në testin 1L_EC.

10.3 Diskutim i rezultateve

- Për variablin Hmax në testin CMJ për dy grupet

Analiza sipas rezultateve të marra nga tab. 10.2.1 tregoi që diferenca e çdo çifti ishte statistikisht e rëndësishme dhe konfirmoi një rritje të rëndësishme në rezultatin e parametrin të Hmax, për matjet e marra në tre nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin grup. Rezultatet e ANOVA treguan një efekt të rëndësishëm të termi: stërvitja, grupi si dhe në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe grupit ($p < 0.001$), prandaj hipoteza H_0 kundërshtohet dhe si rrjedhojë pranohet hipoteza alternative H_1 . Në këtë mënyrë, stërvitja proprioceptive rrit ndjeshëm edhe nivelin e rezultateve të variablit të Hmax në të dyja testet e kërcimit vertikal.

- Për variablin Fmax në testin SJ për dy grupet

Rezultatet sipas analizës ANOVA treguan që një efekt të rëndësishëm vetëm të termi stërvitja, por jo në kombinimet variablove të pavarur të stërvitjes dhe grupit, sepse ($p > 0.050$), fakt i cili kundërshton hipotezën H_1 dhe si rrjedhojë pranohet hipoteza boshe H_0 . Kështu, stërvitja proprioceptive ka efekt në rritjen nivelit të rezultateve të variablit të Fmax në të dyja testet e kërcimit vertikal.

- Për variablin ekuilibri në testin 1L_EO për dy grupet

Matjet e variancës në analizën ANOVA treguan që diferenca e disa çifteve të variablove të pavarur: stërvitja dhe grupi ishte e rëndësishme dhe konfirmoi një diferencë statistikisht të

rëndësishme në rezultatin e parametrin të ekuilibrit, si dhe të kombinimeve të marra në tre nivele të ndryshme të periudhave stërvitore me secilin grup (tab. 10.2.1). Rezultatet raportuan një efekt të rëndësishëm në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe llojit të grupit të kryer ($p < 0.001$), evidencë që pranohet hipoteza H1 dhe kundërshtohet hipoteza H0. Rezultatet për variablin e ekuilibrit janë rritur në mënyrë efikase, si rezultat i aplikimit të stërvitjes proprioceptive tek ekipi i futbollit FC “Tirana”.

- Për variablin Indeksi i lëkundjes në testin 1L_EO për dy grupet

Vlerësimi rezultateve për parametrin IL sipas analizës ANOVA, konfirmoi një rritje të rëndësishme në rezultatin e parametrin të I.L për grupin 2, si dhe zvogëlim statistikisht të rëndësishëm të I.L. për grupin 1 (tab. 10.2.1). Këto rezultate treguan një efekt të rëndësishëm në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe grupit ($p < 0.001$), si pasojë kundërshtohet hipoteza H0 dhe pranohet hipoteza alternative H1. Këto rezultatet sugjeruan që pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive ndikon në mënyrë të dukshme në zvogëlimin e rezultateve të variablit të I.L në grupin 2, kurse për grupin që kryen stërvitje rutinë kanë sjellë një rritje të variablit të I.L. në grupin 1.

- Për variablin ekuilibri në testin 1L_EC për dy grupet

Në bazë të vlerave të raportuara nga analiza ANOVA, vihet re diferenca e kombinimeve të disa çifteve të variablave të pavarur: stërvitja dhe grupi ishte e rëndësishme duke konfirmuar një rritje të statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të ekuilibrit, për matjet e marra në grupin 2, dhe një zvogëlim statistikisht të rëndësishëm në rezultatin e parametrin të Ekuilibrit për grupin 1. Nga këto rezultate, vërtetohet një efekt i rëndësishëm i stërvitjes dhe në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe grupi ($p < 0.001$), kështu që hipoteza H0 kundërshtohet dhe për pasojë pranohet hipoteza H1. Stërvitja proprioceptive ka ndikuar në mënyrë të dukshme në rritjen nivelit të rezultateve të variablit të Ekuilibrit në grupin 2, kurse stërvitja rutinë ka sjellë zvogëlim të aftësive ekuilibruese në grupin 1, parametra të cilat janë statistikisht të ndryshëm në mesatare nga njëri-tjetri tek të dy grupet.

- Për variablin Indeksi i lëkundjes në testin 1L_EC për dy grupet

Sipas analizës së variancës ANOVA për parametrin IL, tregohet që diferenca e disa çifteve të variablave të pavarur: stërvitja dhe grupi ishte statistikisht e rëndësishme duke konfirmuar kështu një zvogëlim të rëndësishëm në rezultatin e parametrin të I.L, për matjet në secilin grup (tab. 10.2.1). Nga rezultatet e marra tregohet një efekt i rëndësishëm i termit stërvitja dhe në kombinimet e nivelit të stërvitjes dhe grupit ($p < 0.001$), prandaj kjo evidencë lejon të kundërshtohet hipoteza H0 dhe të pranohet hipoteza H1. Këto rezultate sugjeruan që pjesëmarrja në stërvitjen proprioceptive ka ndikuar në mënyrë të dukshme në zvogëlimin e rezultateve të variablit të I.L në grupin 2, por përkundrazi një rritje të rezultateve të variablit në grupin 1, i cili kryen stërvitje rutinë, pa elementët proprioceptivë.

10.4 Analiza ANOVA në dy-drejtime në dy lloje te ndryshme sporti

10.4.1 Modeli më i përshtatshëm për krahasimin e variablit

Një model i përgjithshëm linear i paraqitur me anën e një ekuacioni regresi të shumëfishtë, mund të përshtatet në ANOVA në një-drejtim (Field A, 2009), për të lidhur variablin e varur y me dy variablat e pavarur: stërvitja dhe lloji i sportit.

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ lloji i sportit}) + \varepsilon_i$$

Secilin nga këta variabla të pavarur, i kodojmë: Termi: stërvitja me kodet: 1 për matjen e parë në fazën fillestare të stërvitjes dhe 2 për matjen e dytë në fazën përfundimtare të stërvitjes (pas 6 muaj stërvitje); dhe termi lloji i sportit me kodet: 1 për grupin e volejbollit “Partizani” për femrave dhe 2 për grupin e futbollit “Partizani” për meshkuj. Megjithatë, ky model nuk merr në konsideratë bashkëveprimin midis termit të stërvitjes dhe termit të gjinisë.

Kur kalojmë tek ANOVA në dy-mënyra, e përshtasim këtë model duke përfshirë edhe termin e bashkëveprimit, atëherë modeli thjesht shtrihet më tej.

Modeli i shprehur në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 A_i + b_2 B_i + b_3 A_i B_i) + \varepsilon_i$$

Termi i këtij bashkëveprimi specifik shprehet në trajtën:

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ lloji i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Termi i bashkëveprimit përfaqëson efektin e kombinuar të stërvitjes dhe llojit të sportit, dhe për të marrë çdo term bashkëveprimi, thjesht shumëzojmë variablat e përfshirë në të.

Analiza ANOVA për matjen e të njëjtit variabël në të njëtin test në dy grupe që i përkasin dy disiplinave të ndryshme sportive: grupi 1 përfshin ekipin e volejbollit “Partizani” për femra që kryen stërvitje proprioceptive; Grupi 2 përfshin ekipin e futbollit “Partizani” për meshkuj që kryen stërvitje proprioceptive.

Në analizën e variancës ANOVA në dy-drejtime të aplikuar më poshtë, krahasojmë ndryshimin midis dy llojeve të ndryshme sportive (1 dhe 2, testojmë sa larg janë mesataret) me ndryshimin brenda llojit të sportit (midis 2 matjeve për secilën disiplinë).

Hipotezat e analizës ANOVA në dy-drejtime

Hipoteza H_0 : - nuk ekziston ndonjë ndryshim në mesataren e H_{max} , F_{max} , ekuilibrit dhe I.L. për kombinime të ndryshme të llojit të sportit (1 ose 2) me nivelin e stërvitjes (matja 1 dhe 2)

Hipoteza H1: Ekziston ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, ekuilibrit dhe I.L. për kombinimet e ndryshme të llojit të sportit (1ose 2) me nivelin e stërvitjes (matja 1 dhe 2).

10.5 Analiza ANOVA për ekipin e volejbollit dhe të futbollit FC “Partizani”

10.5.1 Krahassimi i variablit Hmax në testin CMJ për dy lloje të ndryshme sporti.

Modeli i shprehur për Hmax. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$H_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ lloji i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Nga krahasimet e diferencave midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **Hmax**. për çdo lloj sporti (tab. 10.5.1), raportohet vlera (0.14 ± 0.01), të cilës i korrespondon një ndryshim 27.3%.

Tabela 10.5.1. Tabela përbledhëse e rezultateve të analizës Anova për dy disiplinat e ndryshme sportive: ekipin e volejbollit dhe të futbollit “Partizani”.

Testi	Param.	Lloji sport	Faza fillestare Mes $\pm$ SD	Faza përfundim Mes $\pm$ SD	Diferenca Mes $\pm$ SD	Termi Stërv. sig(p)	Termi Test sig. (p)	Termi bvp. Stv*testi sig. (p)
CMJ	Hmax.	Volej	0.36 ± 0.05	0.40 ± 0.05	0.14 ± 0.01	0.007	0.000	0.118
		Futb.	0.52 ± 0.05	0.53 ± 0.05				
SJ	Fmax.	Volej	1.37 ± 0.14	1.43 ± 0.14	0.85 ± 0.05	0.311	0.000	0.844
		Futb.	2.20 ± 0.47	2.30 ± 0.48				
1L_EO	Ekui bri	Volej	0.79 ± 0.06	0.84 ± 0.05	0.02 ± 0.01	0.000	0.069	0.852
		Futb.	0.81 ± 0.04	0.86 ± 0.03				
1L_EO	I.L.	Volej	2.50 ± 0.68	1.89 ± 0.59	0.21 ± 0.11	0.000	0.069	0.852
		Futb.	2.27 ± 0.45	1.70 ± 0.35				
1L_EC	Ekui bri	Volej	0.59 ± 0.14	0.71 ± 0.08	0.01 ± 0.02	0.000	0.585	0.072
		Futb.	0.62 ± 0.09	0.67 ± 0.07				
1L_EC	I.L.	Volej	4.88 ± 1.70	3.43 ± 0.90	0.14 ± 0.25	0.000	0.585	0.072
		Futb.	4.57 ± 1.11	4.02 ± 0.84				

Në bazë të analizës ANOVA (tab. 7/B) jepen vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 90) = 7.701$; $p = 0.007$, për variablin e pavarur lloji i sportit: $F(1; 90) = 179.346$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja * lloji i sportit: $F(1; 90) = 2.498$; $p = 0.118$. Nga rezultatet shihet një **efekt statistikisht i rëndësishëm në mesataren e Hmax të termit lloji i sportit**, të **termit të nivelit stërvitor** të matjeve të kryera ($p < 0.050$), por nuk kemi një diferencë statistikisht të rëndësishme të termit të efektit të kombinuar: stërvitje * lloji i sportit, ($p > 0.050$).

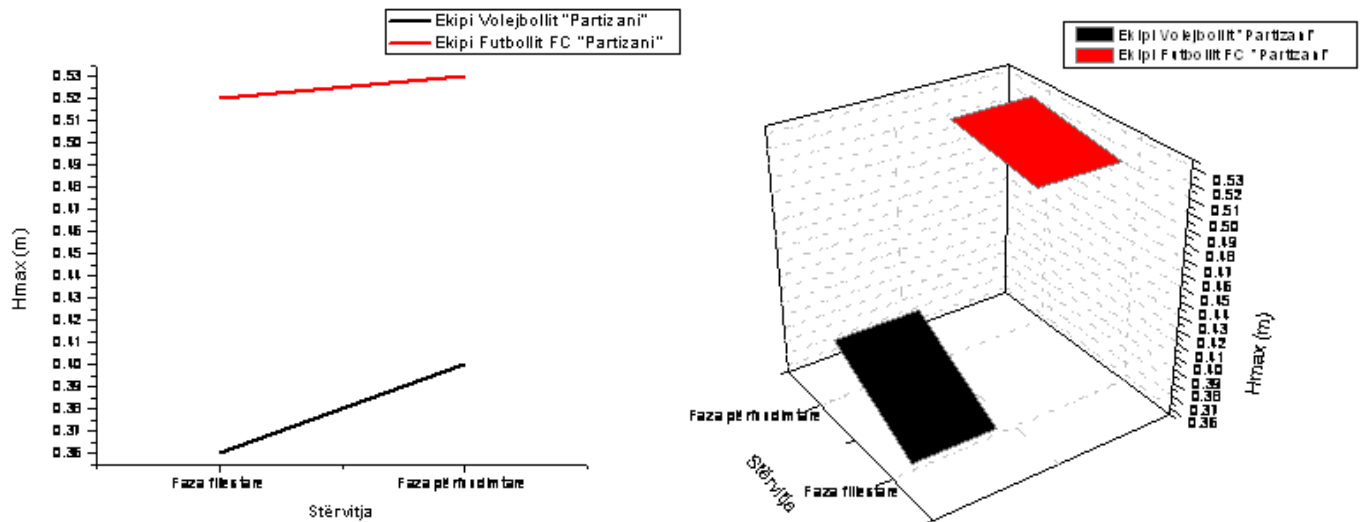


Figura 10.5.1 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Hmax nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të volejbollit dhe futbollit FC “Partizani”, në testin CMJ.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.5.1 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo grup për testin CMJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin e llojit të sportit dhe të stërvitjes në dy faza e ndryshme stërvitore. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet se tregon qartë mbizotërimin e grafikut të grupit 2 (futbollistëve), në krahasim me grafikun e grupit 1 (volejbollit) për matjen e parametrin të Hmax, pasi edhe stërvitja proprioceptive është një nga stërvitjet më moderne dhe bashkëkohore që aplikohet sot në botë. Ky fakt konfirmon eficienten e padiskutueshme të kësaj stërvitje për të dy ekipet.

10.5.2 Rezultatet nga krahasimi i variablit Fmax në testin SJ për dy lloje të ndryshme sporti.

Modeli i shprehur për Fmax. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$F_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ llojit i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Për sa i përket ndryshimin që ekziston midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **Fmax**. për secilin lloj sporti (tab. 10.5.1), jepet vlere (0.85 ± 0.05), me një ndryshim statistikor mjaft të rëndësishëm 38%, e cila tregon se vlerat mesatare sipas llojit të sportit përkatës janë të larguara nga njëra-tjetra. Në përputhje me rezultatet ANOVA (tab. 8/B), vihen re diferenca statistikisht të rëndësishme midis mesatareve të matjeve për secilin lloj sporti. Nga kjo tabelë, shohim vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 90) = 1.037$; $p = 0.311$, për variablin e pavarur lloji i sportit: $F(1; 90) = 147.282$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja * lloji i sportit: $F(1; 90) = 0.039$; $p = 0.844$. Pra, rezultatet tregojnë që nuk ka një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Fmax të tërmit të nivelit stërvitor ($p > 0.050$) dhe as një efekt të statistikisht të rëndësishëm të tërmit të kombinimit stërvitje * lloji i sportit ($p > 0.050$), por ka **një efekt të rëndësishëm vetëm të tërmit lloji i sportit** ($p < 0.001$).

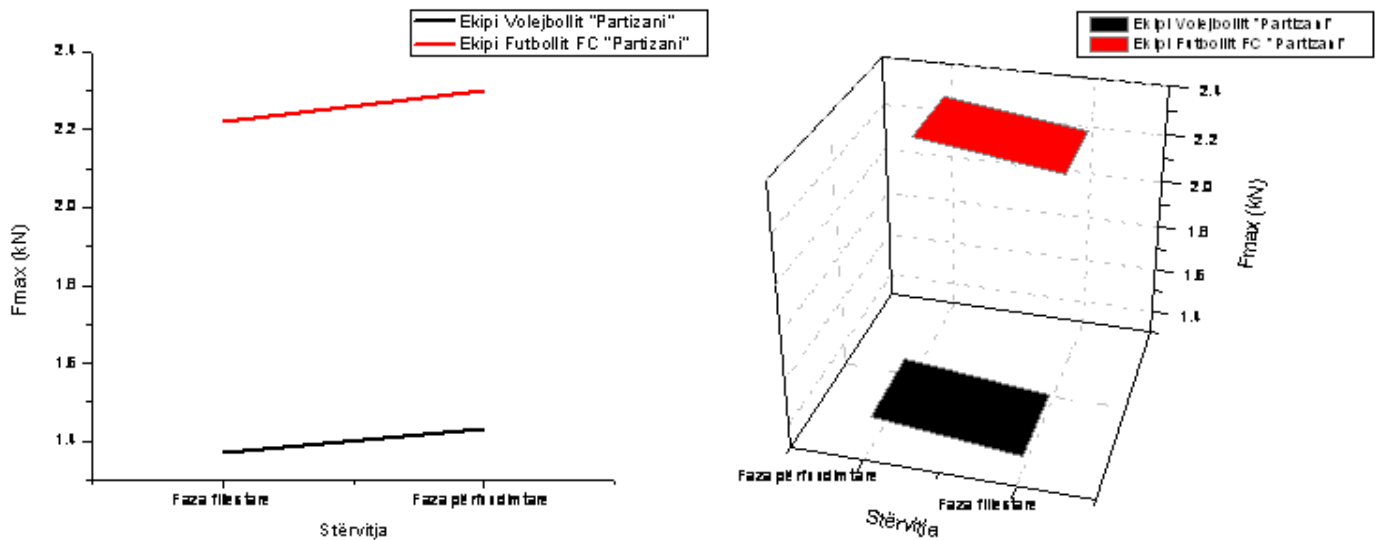


Figura 10.5.2. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Fmax nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të volejbollit dhe futbollit FC “Partizani”, në testin SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.5.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të Fmax për çdo grup në testin SJ. Ky grafik tregon që dukshëm vetëm efektin kryesor të llojit të sportit. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet dominimi i grafikut të grupit 2 (futbollit) në krahasim me grafikun e grupit 1 (volejbollit) për matjen e parametrin të Fmax, dominim që lidhet me zhvillimim më të madh të forcës muskulare tek meshkujt e kësaj grup-moshe.

10.5.3 Krahasimi i variablit Ekuilibri në testin 1L_EO për lloje të ndryshme sporti.

Modeli i shprehur për Ekuilibrin, në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ llojit i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Diferenca midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **ekuilibrit** për secilën llojit të sportit (tab. 10.5.1) është (0.02 ± 0.01) , me një ndryshim statistikor në vlerën 2%, që tregon se mesataret e grupeve përkatëse nuk janë shumë larg me njëra-tjetrën. Matjet në bazë të analizës ANOVA (tab. 9/B) tregojnë vlerat respektive: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 90) = 28.307$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur të llojit të sportit: $F(1; 90) = 3.390$, $p = 0.069$; për termin efektit të kombinimit: stërvitja * lloji i sportit: $F(1; 90) = 0.035$; $p = 0.852$. Nga këto rezultate shohim që nuk ka një efekt të rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të llojit të sportit ($p > 0.050$) dhe të termit të efektit të kombinimit stërvitje * llojit të sportit, ($p > 0.050$), por nga ana tjetër ekziston një **efekt i rëndësishëm në termin e nivelit stërvitor** të matjeve të kryera ($p < 0.001$).

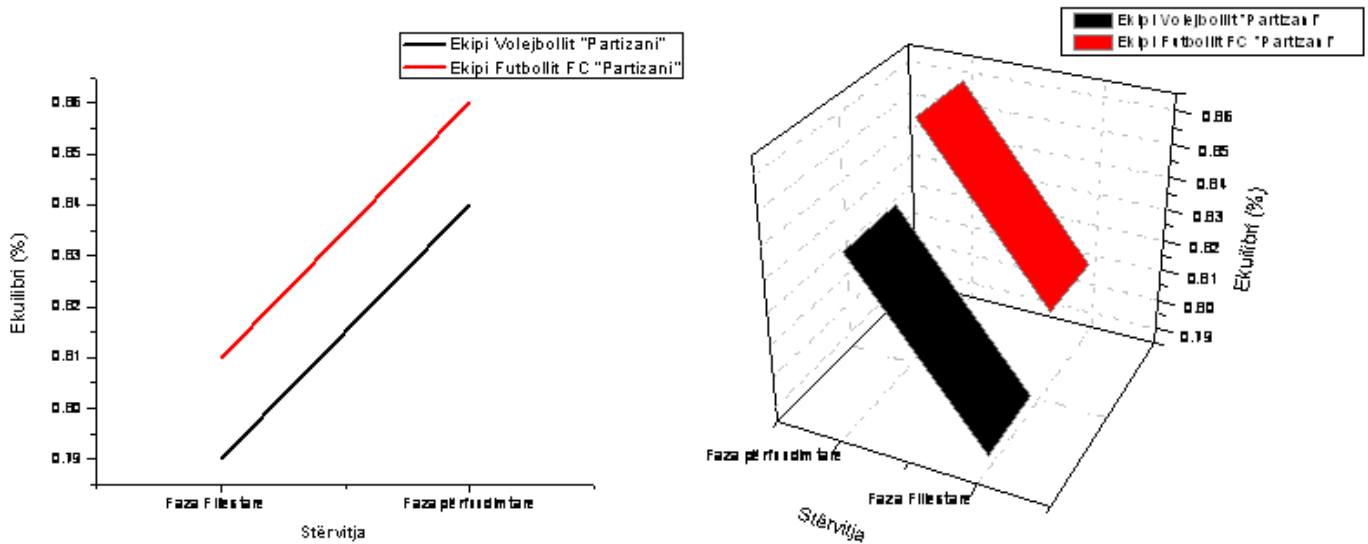


Figura 10.5.3. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrut të ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të volejbollit dhe futbollit FC “Partizani”, në testin 1L_EO.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.5.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të ekuilibrit për çdo grup, 1 dhe 2. Ky grafik tregon qartë efektin kryesor të stërvitjes në faza të ndryshme për të dy llojet e sportit (futboll dhe volejboll). Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut së grupit 2 (futbollit) në krahasim me grafikun e grupit 1 (volejbollit) për matjen e parametrut të ekuilibrit, dhe kjo lidhet ngushtë edhe me llojin e stërvitjes proprioceptive dhe ushtrimet specifike të kryera tek ekipi i futbollit.

10.5.4 Krahasimi i variablut I.L. në testin 1L_EO për dy lloje të ndryshme sporti.

Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ llojit i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Kolona e diferencës midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **I.L.** për secilën disiplinë sportive (tab. 10.5.1), raporton vlerën (0.21 ± 0.11), me një ndryshim statistikor korrespondues 9.4%, që tregon se mesataret e grupeve përkatëse nuk janë shumë larg me njëra-tjetrën. Vlerësimi i rezultateve të marra nga analiza ANOVA (tab. 10/B) raporton vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 90) = 28.307$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur të llojit të sportit: $F(1; 90) = 3.390$, $p = 0.069$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja * lloji i sportit: $F(1; 90) = 0.035$; $p = 0.852$. Nga këto rezultate shohim që nuk ka një efekt të rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të llojit të sportit ($p > 0.050$) dhe të termit të efektit të kombinimit stërvitje * lloji i sportit, ($p > 0.050$), por nga ana tjetër ekziston një **efekt i rëndësishëm në termin e stërvitjes** për 2 matjeve të kryera ($p < 0.001$). Diferenca statistikore të rëndësishme të termit të nivelit stërvitor ekzistojnë midis çifteve: faza fillestare e stërvitjes grupi 1 me fazën përfundimtare

të stërvitjes grupi 2; faza fillestare e stërvitjes dhe faza përfundimtare e stërvitjes për grupin 1 dhe grupin 2, faza fillestare e stërvitjes grupi 2 me fazën përfundimtare të stërvitjes grupi 1, por nuk ekziston një ndryshim statistikisht i rëndësishëm në vlerat mesatare të parametrin të I.L. midis grupit 1 dhe 2.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.5.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo grup. Ky grafik tregon qartë efektin kryesor të stërvitjes tek të dy llojet e sportit. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të zvogëlimit të grafikut të parametrin të I.L. në grupin 2 në krahasim me grafikun përkatës të grupit 1 për matjen e parametrin të Indeksit të Lëkundjes.

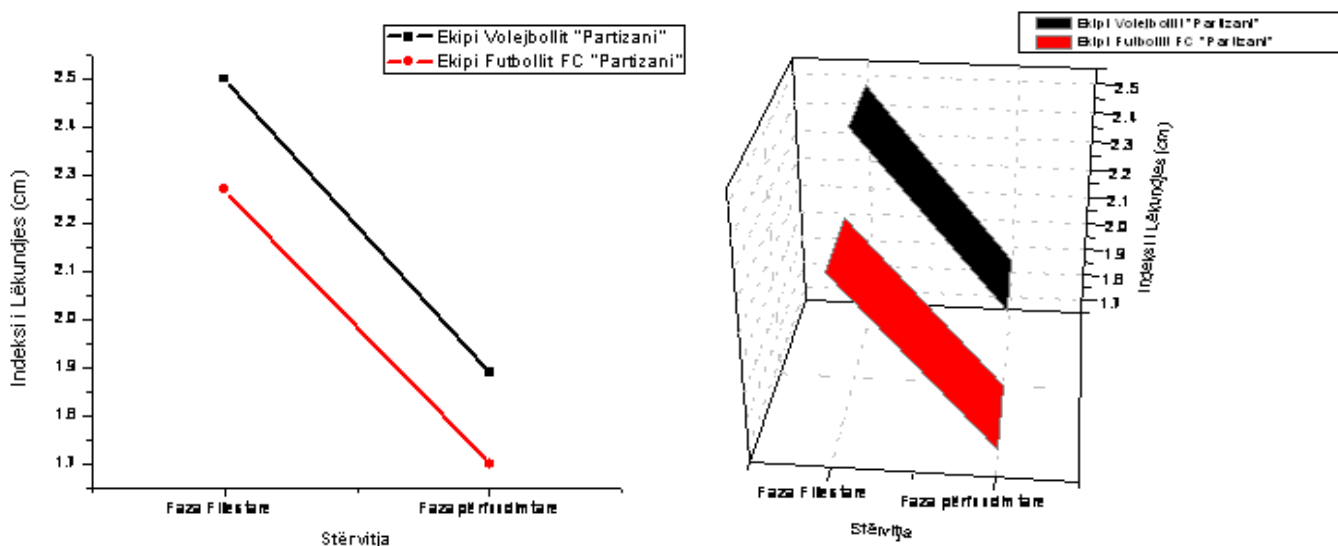


Figura 10.5.4 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrin të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të volejbollit dhe futbollit FC “Partizani”, në testin 1L_EO.

10.5.5 Krahasimi i variablilit Ekuilibri në testin 1L_EC për dy lloje të ndryshme sporti

Modeli i shprehur për Ekuilibrin. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ llojit i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Matjet për ndryshimin midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të **ekuilibrit** për secilin grup (tab. 10.5.1) tregojnë vlerën (0.01 ± 0.02), me një ndryshim statistikor respektiv 1.7%, i cili tregon se mesataret e grupeve përkatëse nuk janë shumë larg nga njëra-tjetra. Sipas rezultateve të raportuara nga ANOVA (tab. 11/B), jepen vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 90) = 16.187$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur të llojit të sportit: $F(1; 90) = 0.301$, $p = 0.585$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja * lloji i sportit: $F(1; 90) = 3.325$; $p = 0.072$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** ($p < 0.001$), por jo një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të efektit të kombinuar stërvitje * lloji i sportit ($p > 0.050$), si dhe të termit të llojit të sportit ($p > 0.050$).

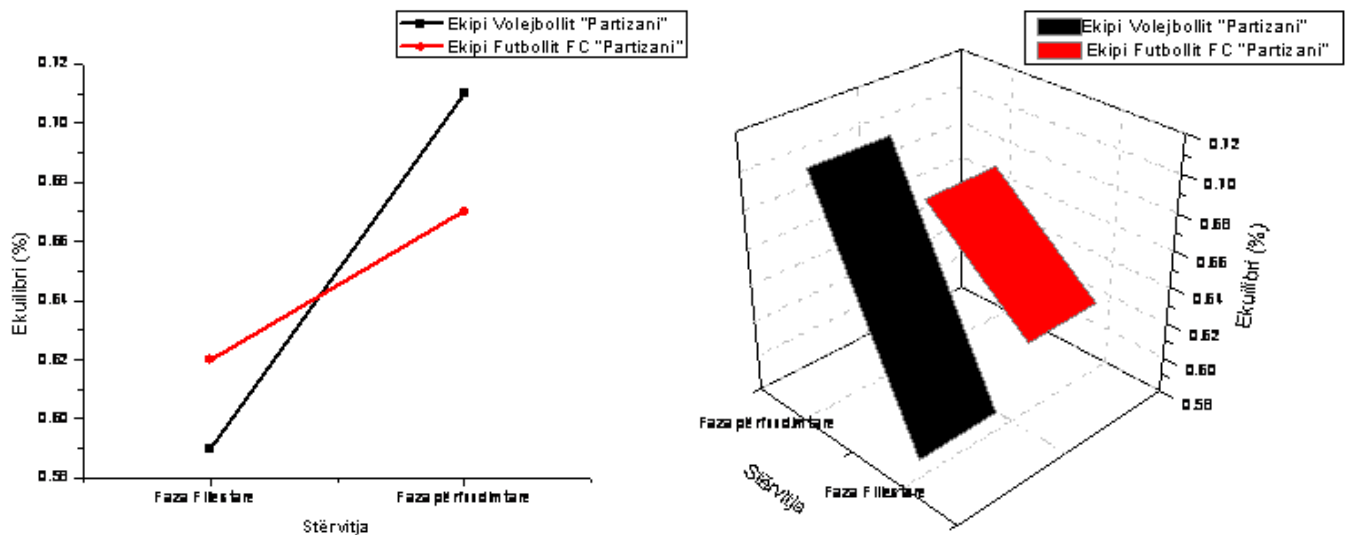


Figura 10.5.5 Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të volejbollit dhe futbollit FC “Partizani”, në testin 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.5.5 paraqesin vlerat mesatare respektive të ekuilibrit për çdo disiplinë sportive (1 dhe 2). Ky grafik tregon qartë efektin kryesor të stërvitjes tek të dy llojet e sportit. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut parametrit të ekuilibrit të grupit 1 në krahasim me grafikun respektiv të grupit 2, në rezultatet e parametrit të ekuilibrit. Pra tek femrat, aftësia e balancës në konditat EC është më e madhe sasa tek meshkujt.

10.5.6 Krahasimi i variablit I.L. në testin 1L_EC për dy lloje të ndryshme sporti.

Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ lloji i sportit} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Midis mesatareve të përbashkëta të dy matjeve të I.L. për secilën disiplinë sportive (tab. 10.5.1) jepet vlera (0.14 ± 0.25), të cilës i korrespondon një ndryshim statistikor në vlerën 3.2%, vlerë që konfirmon se mesataret e grupeve përkatëse nuk janë shumë larg me njëra-tjetrën. Në përputhje me rezultatet e marra nga ANOVA (tab.12/B), raportohen vlerat përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(1; 90) = 16.187$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur lloji i sportit: $F(1; 90) = 0.301$, $p = 0.585$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja * lloji i sportit: $F(1; 90) = 3.325$; $p = 0.072$. Nga këto rezultate shohim që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** të 2 matjeve të kryera ($p < 0.001$), por nuk ekziston një efekt statistikisht i rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të efektit të kombinimit stërvitje * lloji i sportit ($p > 0.050$), si dhe termit të llojit të sportit ($p > 0.050$).

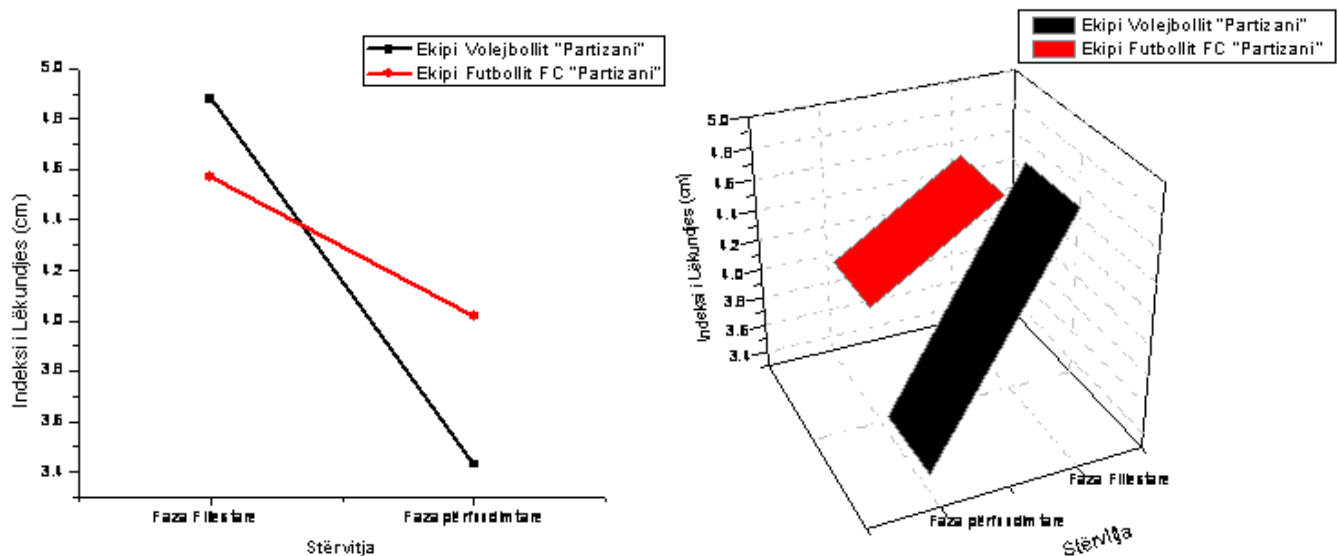


Figura 10.5.6. Grafiku 2D & 3D i varësisë së Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për subjektet e ekipeve të volejbollit dhe futbollit FC “Partizani”, në testin 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.5.6 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për secilin ekip sportiv. Ky grafik tregon qartë efektin kryesor të stërvitjes tek të dy llojet e sportit (futboll dhe volejboll). Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut të grupit 1 (ekipit të volejbollit) në krahasim me grafikun përkatës të grupit 2 (ekipit të futbollit). Pra tek femrat, aftësia e balancës është më e madhe sasa tek meshkujt.

10.6 Diskutimet e rezultateve për katër testet në dy lloje të ndryshme sporti

Bazuar në rezultatet e marra nga analiza e variancës ANOVA, tregohet që kombinimet e disa çifteve të variablave të pavarur të stërvitjes dhe llojit të sportit ishin të rëndësishme dhe konfirmuan:

- një rritje të statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të Hmax në testin CMJ,
- një rritje statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin Fmax në testin SJ
- një diferencë (në drejtimin rritës) statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të ekuilibrit në testet e balancës 1L_EO & 1L_EC
- një zvogëlim statistikisht të rëndësishëm në rezultatin e parametrin të I.L në testet e balancës 1L_EO & 1L_EC

për matjet e marra në dy faza të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin llojit të sportit. Një efekt i rëndësishëm u raportua për të gjithë parametrat e mësipërm vetëm si rezultat i termit të stërvitjes ($p < 0.001$) në të gjitha testet (kërcimit dhe balancës) tek të dy disiplinat sportive dhe gjithashtu u konstatua edhe një efekt i rëndësishëm i llojit të sportit tek parametrat Hmax & Fmax .

Si rezultat, nuk u vërtetua asnjë efekt i kombinimit të nivelit të stërvitjes dhe llojit të sportit ($p > 0.050$), prandaj, për të katër testet hidhet hipoteza H1 dhe pranohet hipoteza H0. Megjithatë, stërvitja proprioceptive ka ndikuar në rritjen e nivelit të rezultateve të variablave: Hmax & Fmax në të dyja testet e kërcimit vertikal, si dhe në përmirësimin e rezultateve të ekuilibrit dhe IL në të dy testet e balancës, rezultatet e të cilëve janë statistikisht të ndryshme në mesatare nga njëra tjetra për të dy disiplinat sportive. Pra stërvitja proprioceptive ka ndikuar në mënyrë të dukshme në përmirësimin e variablave kryesore të këtyre katër testeve.

10.7 Analiza ANOVA në dy-drejtime për katër ekipe

10.7.1 Modeli më i përshtatshëm për krahasimin e variablit

Ekipet pjesëmarrëse në studim, janë klasifikuar sipas grupeve të mëposhtme:

- Grupi 1 përfshin ekipin e futbollit FC “Studenti”
- Grupi 2 përfshin ekipin e futbollit FC “Tirana”
- Grupi 3 përfshin ekipin e volejbollit për femra të klubit sportiv “Partizani”
- Grupi 4 përfshin ekipin e futbollit FC “Partizani”.

Një model i përgjithshëm linear i paraqitur me anën e një ekuacioni regresi të shumëfishtë, mund të përshtatet në ANOVA në një-drejtim, (Field A, 2009) për të lidhur variablin e varur y me dy variablat e pavarur: stërvitja dhe grupi.

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi}) + \varepsilon_i$$

Secilin nga këta variabla të pavarur, i kodojmë: Termi: stërvitja me kodet: 1 për matjen e parë në fazën filletare të stërvitjes, 2 për matjen e dytë në fazën e ndërmjetme (pas 6 muaj stërvitje) dhe 3 për matjen e tretë në fazën përfundimtare (pas 9 muaj stërvitje); dhe termi grupi me kodet: 1, 2, 3, dhe 4, sipas klasifikimit të mesipërm. Megjithatë, ky model nuk merr në konsideratë bashkëveprimin midis termit të stërvitjes dhe termit të grupit.

Kur kalojmë tek ANOVA në dy-drejtime, e përshtasim këtë model duke përfshirë edhe termin e bashkëveprimit, atëherë modeli thjesht shtrihet më tej.

Termi i këtij bashkëveprimi specifik shprehet në trajtën:

$$y_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Termi i bashkëveprimit përfaqëson efektin e kombinuar të stërvitjes dhe grupit, dhe për të marrë çdo term bashkëveprimi, duke shumëzuar variablat e përfshirë në të. Në analizën e variancës ANOVA në dy-drejtime të aplikuar më poshtë, krahasojmë ndryshimin midis katër grupeve me ndryshimin brenda grupit (midis 2 apo 3 matjeve për çdo grup).

Hipotezat e analizës ANOVA për grupe të ndryshme

Hipoteza H0: - nuk ekziston ndonjë ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, ekuilibrit dhe I.L. për kombinime të ndryshme të grupit (1, 2 3 dhe 4) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 ose 3)

Hipoteza H1: Ekziston ndryshim në mesataren e Hmax, Fmax, ekuilibrit dhe I.L. për kombinimet e ndryshme të grupit (1, 2, 3 dhe 4) me nivelin e stërvitjes (matja 1, 2 ose 3).

10.7.2 Krahassimi i katër grupeve në testin CMJ për variablin Hmax.

Modeli i shprehur për **Hmax**. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$H_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Tabela 10.7.2 jep vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablave të pavarur: stërvitjes dhe grupit përkatës, si dhe rezultatet kryesore të analizës Anova.

Tabela 10.7.2. Tabela përblëdhëse e rezultateve të analizës Anova për 4 ekipe.

Testi	Param.	Grupi	Faza fillestare Mes ± SD	Faza e ndërmjet. Mes ± SD	Faza përfundim. Mes ± SD	Termi stërvit sig (p)	Termi Grupi sig (p)	Termi bvp Stërv*Gr. sig. (p)
CMJ	Hmax.	1	0.37 ± 0.07	0.39 ± 0.06	0.39 ± 0.06	0.000	0.000	0.017
		2	0.37 ± 0.06	0.42 ± 0.05	0.45 ± 0.05			
		3	0.36 ± 0.05	0.40 ± 0.05	-			
		4	0.52 ± 0.05	0.53 ± 0.05	-			
SJ	Fmax.	1	1.05 ± 0.24	1.09 ± 0.26	1.27 ± 0.39	0.000	0.000	0.895
		2	1.07 ± 0.25	1.19 ± 0.27	1.40 ± 0.28			
		3	1.37 ± 0.14	1.43 ± 0.14	-			
		4	2.20 ± 0.47	2.30 ± 0.48	-			
1L_EO	Ekuil.	1	0.85 ± 0.05	0.80 ± 0.07	0.76 ± 0.07	0.004	0.051	0.000
		2	0.71 ± 0.21	0.82 ± 0.07	0.86 ± 0.05			
		3	0.79 ± 0.06	0.84 ± 0.05	-			
		4	0.81 ± 0.04	0.86 ± 0.03	-			
1L_EO	I.L.	1	1.73 ± 0.60	2.37 ± 0.78	2.87 ± 0.86	0.004	0.051	0.000
		2	3.48 ± 2.49	2.21 ± 0.89	1.72 ± 0.64			
		3	2.50 ± 0.68	1.89 ± 0.59	-			
		4	2.27 ± 0.45	1.70 ± 0.35	-			
1L_EC	Ekuil.	1	0.64 ± 0.24	0.58 ± 0.18	0.64 ± 0.11	0.000	0.003	0.000
		2	0.43 ± 0.25	0.62 ± 0.16	0.73 ± 0.12			
		3	0.59 ± 0.14	0.71 ± 0.08	-			
		4	0.62 ± 0.09	0.67 ± 0.07	-			
1L_EC	I.L.	1	4.40 ± 3.07	5.03 ± 2.11	4.41 ± 1.42	0.000	0.003	0.000
		2	6.88 ± 3.02	4.51 ± 1.89	3.28 ± 1.48			
		3	4.88 ± 1.70	3.43 ± 0.90	-			
		4	4.57 ± 1.11	4.02 ± 0.84	-			

Matjet e marra nga analiza ANOVA (tab.13/B), treguan këto vlerat respektive: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 267) = 14.347$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(3; 267) = 76.827$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja*grupi: $F(4; 267) = 3.084$; $p = 0.017$. Nga këto rezultate shohim që kemi një efekt të rëndësishëm të nivelit stërvitor të 3 matjeve të kryera ($p < 0.001$), llojit të grupit ($p < 0.001$), si dhe një efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Hmax të termit të efektit të kombinimit: stërvitje * grupi ($p < 0.050$).

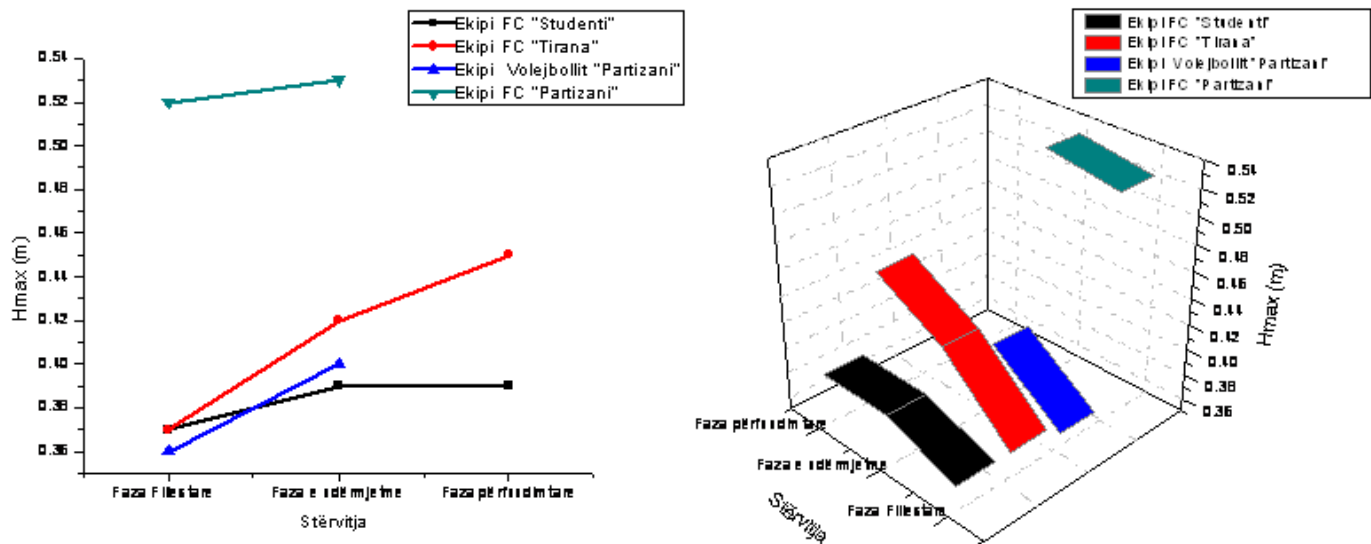


Figura 10.7.3. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Hmax nga fazat e stërvitjes për të gjitha ekipet në testin CMJ.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.7.2 paraqesin vlerat mesatare respektive të Hmax për çdo grup për testin CMJ. Ky grafik nxjerr në pah efektin e stërvitjes, të grupit si dhe të kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e testit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, edhe ky grafik tregon qartë epërsinë e grafikëve të grupeve 2, 3 dhe 4 në krahasim me grafikun përkatës të grupit 1 për matjen e parametrit të Hmax, pasi edhe stërvitja proprioceptive është një nga stërvitjet më moderne dhe bashkëkohore që aplikohet sot në botë. Ky fakt evidenton eficientën e padiskutueshme të kësaj stërvitje.

10.7.3 Krahasimi i variablit Fmax në testin SJ për katër grupe të ndryshme

Modeli i shprehur për **Fmax**, në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$F_{max_i} = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Në tabelën 10.7.2 jepen vlerat mesatare dhe devijimet standarte për çdo kombinim të grupeve të variablave të pavarur: stërvitjes dhe grupit përkatës. Matjet e marra sipas ANOVA (tab. 14/B) tregojnë këto vlera: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 267) = 13.348$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(3; 267) = 154.294$, $p < 0.001$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja*grupi: $F(4; 267) = 0.273$; $p = 0.895 > 0.050$. Nga këto rezultate shohim që nuk kemi një

efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e Fmax të termit të efektit të kombinimit stërvitje * grupi ($p > 0.050$), por ka një **efekt të rëndësishëm të termit stërvitja** të matjeve të kryera ($p < 0.001$), si dhe të **termit grupi** ($p < 0.001$).

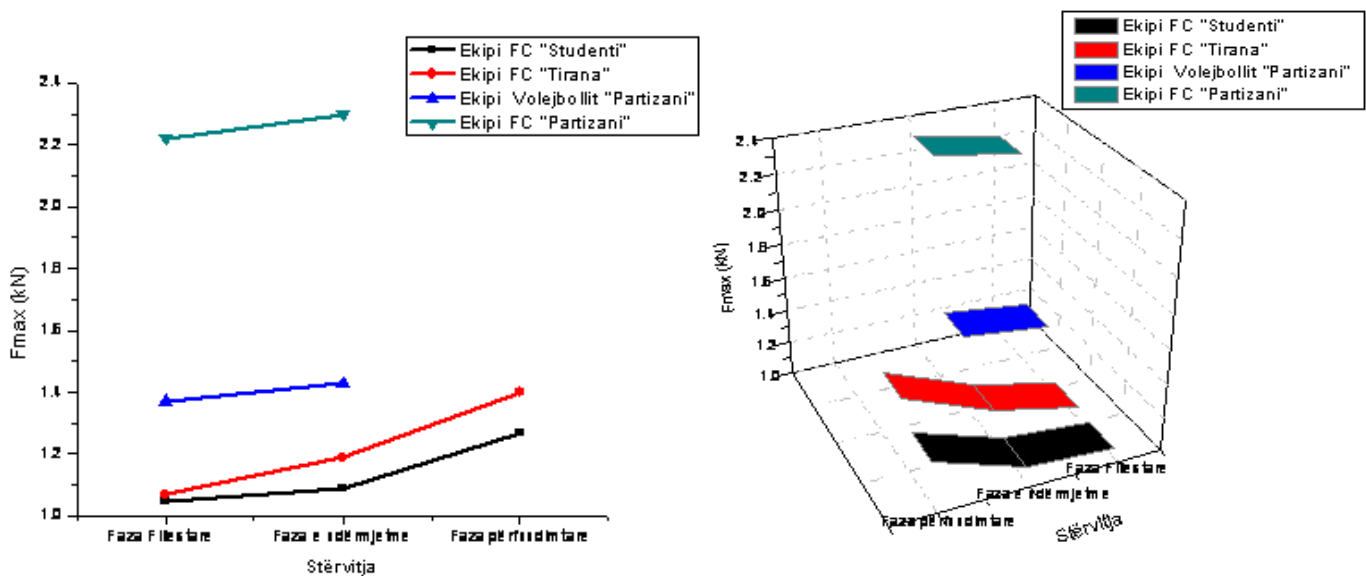


Figura 10.7.3. Grafiku 2D & 3D i varësisë së Fmax nga fazat e stërvitjes për të gjitha ekipet në testin SJ.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.7.3 paraqesin vlerat mesatare respektive të Fmax për çdo grup në testin SJ. Ky grafik tregon që dukshëm efektin kryesor të stërvitjes dhe të grupit, në faza të ndryshme me grupin stërvitor. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet dominimi i grafikëve të grupeve 4, 3 dhe 2 në krahasim me grafikun e grupit 1 për matjen e parametrin të Fmax, pasi të tre këto grupe janë pikërisht ato që kryejnë stërvitjen proprioceptive.

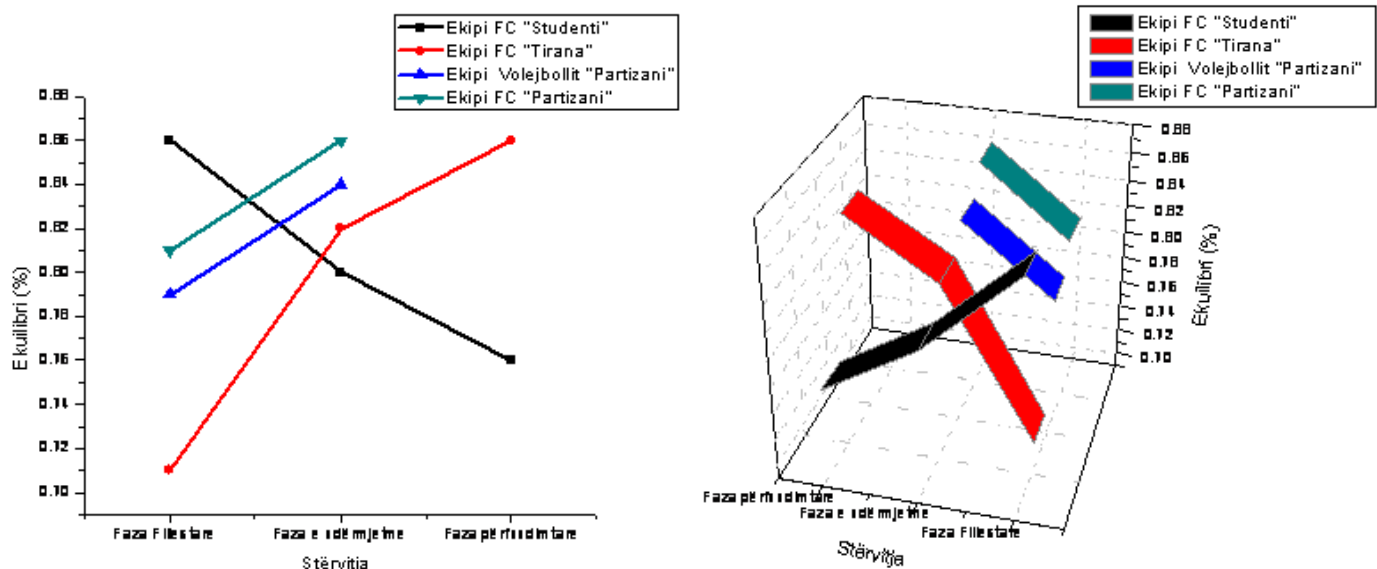
10.7.4 Krahasimi i variablit Ekuilibri në testin 1L_EO për katër grupe të ndryshme

Modeli i shprehur për Ekuilibrin, në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Në tabelën 10.7.2 jepen vlerat mesatare dhe devijimet standarte të parametrin **ekuilibrit** për çdo kombinim të grupeve të variablove të pavarur: stërvitjes dhe grupit përkatës. Sipas rezultateve të analizës ANOVA (tab. 15/B), vlerat e raportuara nga kjo tabelë tregojnë përkatësisht: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 267) = 5.518$; $p = 0.004$, për variablin e pavarur grupi: $F(3; 267) = 2.625$, $p = 0.051$; për termin e efektit të kombinimit: stërvitja*grupi: $F(4; 267) = 15.782$; $p < 0.001$. Rezultatet tregojnë që nuk ka një diferencë statistikisht të rëndësishme të termit të llojit të grupit ($p > 0.050$), por nga ana tjetër ekziston një **efekt statistikisht i rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të efektit të kombinimit stërvitje * grupi**, ($p < 0.001$), dhe të **nivelit stërvitor** të matjeve të kryera ($p < 0.001$). Diferenca statistikore të rëndësishme të termit të nivelit stërvitor ekzistojnë midis çifteve: faza fillestare dhe faza përfundimtare e stërvitjes ($p < 0.001$) midis grupeve 1 dhe 2; 3 dhe 2, 4 dhe 2; faza fillestare e stërvitjes midis grupeve 1 dhe 2; 3

dhe 2, 4 dhe 2 ($p < 0.001$); faza përfundimtare e stërvitjes midis grupeve 1 dhe 2; 3 dhe 2; 4 dhe 2 ($p < 0.001$), në vlerat me mesatare të matura për ekuilibrin në të katër grupet.



Grafiku 10.7.4. Grafiku 2D & 3D i varësisë së ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për të gjitha ekipet në testin 1L_EO.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.7.4 paraqesin vlerat mesatare respektive të ekuilibrit për çdo grup. Ky grafik tregon qartë efektin e stërvitjes dhe efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me grupit 1, 2, 3 dhe 4. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut të grupit 4 në krahasim me grafikun e grupit 3, 2, dhe 1 për matjen e parametrin të ekuilibrit në fazën fillestare të stërvitjes dhe me pas përafrimin e vlerave të parametrin të ekuilibrit për këto grupe në fazën përfundimtare, për shkak të efektit të stërvitjes proprioceptive tek grupet 2, 3 dhe 4. Kurse grafiku i grupit 1 që kryhen stërvitje rutinë, natyrshëm jo vetëm që është i spostuar më poshtë, por tendenca e tij është në kahun e kundërt të rritjes së ekuilibrit, e cila tregon për efektin negativ të aplikimit të kësaj metodologjie në stërvitjen e ekipit “Studenti”.

10.7.5 Krahasimi i variablit I.L. në testin 1L_EO për dy katër grupe të ndryshme

Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Në tabelën 10.7.2 jepen vlerat mesatare dhe devijimet standarte të IL, për çdo kombinim të grupeve të variabla të pavarur: stërvitjes dhe grupit përkatës. Në përputhje me analizën e variancës ANOVA (tab. 16/B) rezultatet tregojnë këto vlera përkatëse: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 267) = 5.518$; $p = 0.004$, për variablin e pavarur grupi: $F(3; 267) = 2.625$, $p = 0.051$; për termin e kombinimit: stërvitja*testi: $F(4; 267) = 15.782$; $p < 0.001$. Pra qartazi shihet që nuk ka një efekt statistikisht të rëndësishëm të termin të llojit të grupit ($p > 0.050$), por ekziston një **efekt i**

efekt statistikisht i rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit të efektit të kombinimit stërvitje*test, ($p < 0.001$), si dhe në nivelin stërvitor të fazave të ndryshme stërvitore ($p < 0.050$).

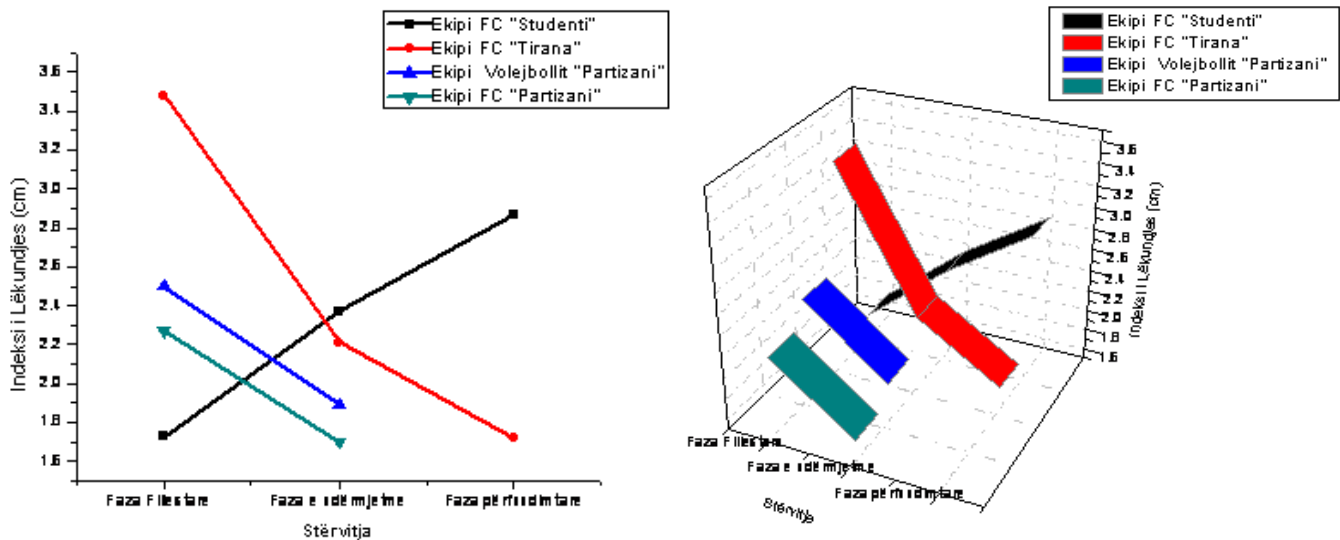


Figura 10.7.5. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për të gjitha ekipet në testin 1L_EO.

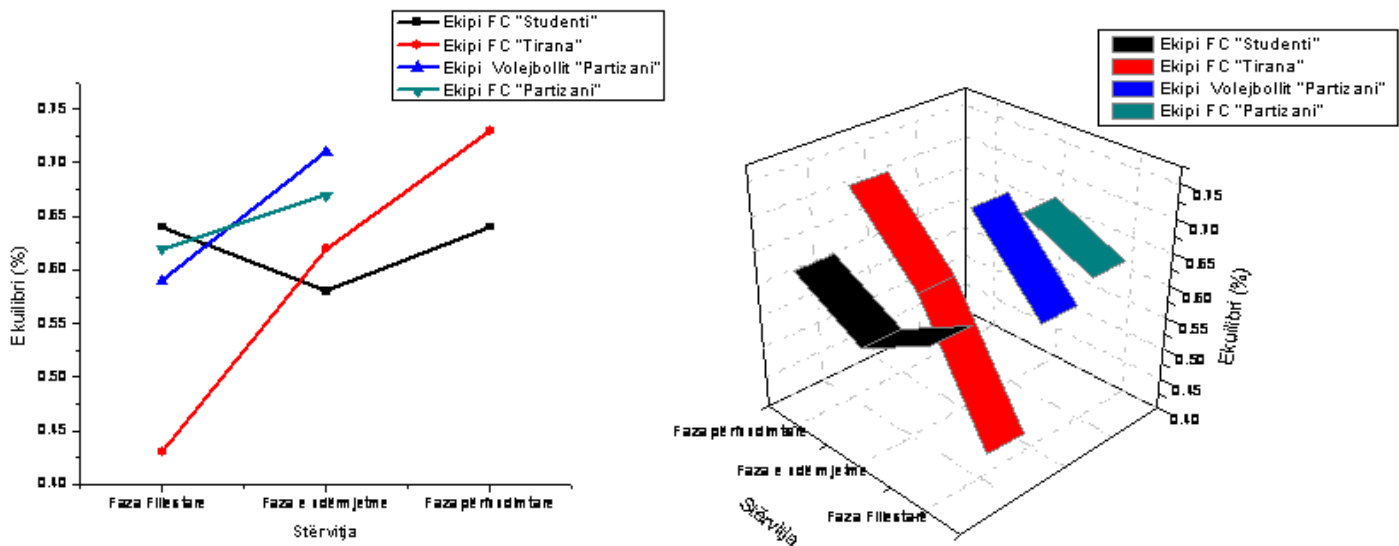
Vijat e paraqitura në grafikun 10.7.5 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo grup. Ky grafik tregon qartë efektin e stërvitjes dhe efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me llojin e grupit të kryer. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të zvogëlimit të grafikut të parametrit të I.L. në grupin e 2, 3 dhe 4 në krahasim me grafikun e grupit 1, për matjen e parametrit të Indeksit të Lëkundjes, për shkak të efektit të shikimit (pasi testi i tretë kryhet në konditat me sy të hapur) si dhe të stërvitjes proprioceptive të aplikuar tek grupet 2, 3 dhe 4. Kurse grupi 1 kryen stërvitje të zakonshme, pa ndonjë efekt që të ndikojë pozitivisht në zvogëlimin e I.L. pasi edhe indeksi i lëkundjes në konditat me sy të hapur për këtë grup është më i madh.

10.7.6 Krahasimi i variablit Ekuilibri në testin 1L_EC për katër grupe të ndryshme

Modeli i shprehur për **Ekuilibrin** në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$Ekuilibri_i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Vlerësimi bazuar në analizën ANOVA (tab. 17/B) raporton vlerat e mëposhtme: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 267) = 16.285$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(3; 267) = 4.799$, $p = 0.003$; për termin e kombinimit: stërvitja*grupi: $F(4; 267) = 8.280$; $p < 0.001$. Rezultatet tregojnë se ekziston një **efekt i rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** ($p < 0.001$), të **termit të llojit të grupit** ($p < 0.050$), si dhe një efekt **statistikisht të rëndësishëm në mesataren e ekuilibrit të termit të efektit të kombinimit stërvitje * grupi**, ($p < 0.001$).



Grafiku 10.7.6. Grafiku 2D & 3D i varësisë së parametrit të Ekuilibrit nga fazat e stërvitjes për të gjitha ekipet në testin 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.7.6 paraqesin vlerat mesatare respektive të ekuilibrit për çdo grup (1, 2, 3 dhe 4). Ky grafik tregon qartë efektin e bashkëveprimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me grupin. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të vijës së grupit 2 në krahasim me grupin 3 dhe 1 për matjen e parametrit të ekuilibrit, për shkak të efektit të stërvitjes proprioceptive dhe kohëzgjatjes më të madhe sesa grupet 3 dhe 1, kurse grupi 1 kryhen stërvitje të zakonshme me kohëzgjatje të njëjtë me grupin 2, prandaj natyrshëm grafiku i vijës së grupit 1 është i zhvendosur më poshtë.

10.7.7 Krahasimi i variablit I.L. në testin 1L_EC për katër grupe të ndryshme

Modeli i shprehur për I.L. në formë të përgjithshme jepet si më poshtë:

$$I.L._i = (b_0 + b_1 \text{ stërvitja} + b_2 \text{ grupi} + b_3 \text{ bashkëveprimi}) + \varepsilon_i$$

Për sa i përket rezultateve të raportuara nga analiza e variancës ANOVA (tab. 18/B) për variabilitetin midis grupeve për matjen e parametrit të Ekuilibrit, jepen këto vlera respektive: për variablin e pavarur stërvitja: $F(2; 267) = 16.285$; $p < 0.001$, për variablin e pavarur grupi: $F(3; 267) = 4.799$, $p = 0.003$; për termin e kombinimit: stërvitja*grupi: $F(4; 267) = 8.280$; $p < 0.001$. Rezultatet konfirmojnë që ka një **efekt të rëndësishëm të termit të nivelit stërvitor** ($p < 0.050$) si dhe një **efekt statistikisht të rëndësishëm në mesataren e I.L. të termit bashkëveprues stërvitje * grupi**, ($p < 0.001$), si dhe një **efekt të rëndësishëm për termin grupi** ($p > 0.050$).

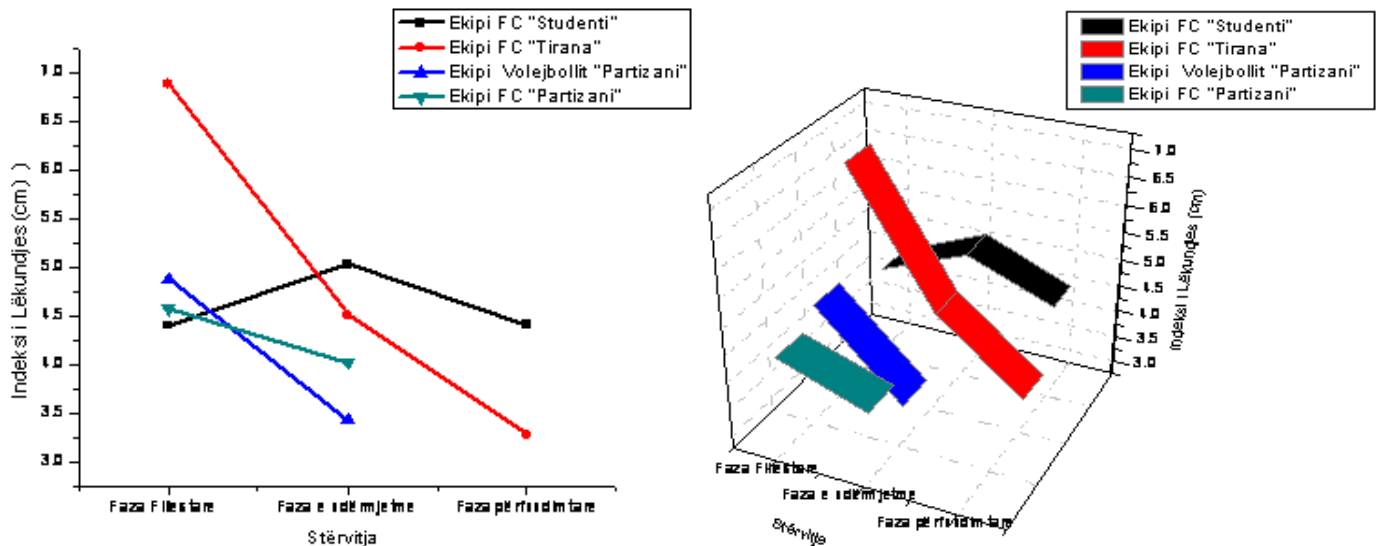


Figura 10.7.8. Grafiku 2D & 3D i varësisë së Indeksit të Lëkundjes nga fazat e stërvitjes për gjitha ekipet në testin 1L_EC.

Vijat e paraqitura në grafikun 10.7.8 paraqesin vlerat mesatare respektive të I.L. për çdo grup 1, 2, 3 dhe 4. Ky grafik tregon qartë efektin e stërvitjes, të grupit dhe efektin e kombinimit midis nivelit stërvitor në faza të ndryshme me grupin. Në përputhje edhe me rezultatet statistikore të nxjerra, nga grafiku shihet tendenca e dominimit të grafikut të grupeve 2, 3 dhe 4 në krahasim me grupin 1, për matjen e parametrin të Indeksit të Lëkundjes. Grafiku i grupit 2, pasohet nga grafiku i grupit 3, i grupit 4 dhe në fund nga grupi 1, për shkak të efektit të stërvitjes proprioceptive më kohëzgjatje më të madhe në grupin 2, kurse grupi 1 kryhen stërvitje rutinë prandaj natyrshëm grafiku i tij është i zhvendosur më lart, pasi edhe indeksi i lëkundjes së këtij grupi është më i madh.

10.8 Diskutim i rezultateve

Analiza e variancës ANOVA raporton se për matjet e marra në tre nivele të ndryshme të periudhave stërvitore sipas grupeve përkatëse, diferenca e çdo çifti ishte statistikisht e rëndësishme dhe konfirmuan:

- rritje statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të Hmax, në testin CMJ;
- rritje të statistikisht të rëndësishme në rezultatin e parametrin të Fmax në testin SJ
- rritje statistikisht të rëndësishme në rezultatin e ekuilibrit në testet e balancës 1L_EO & 1L_EC
- një zvogëlim statistikisht të rëndësishëm në rezultatin e indeksit të lëkundjes në testet e balancës 1L_EO & 1L_EC

për matjet e marra në nivele të ndryshme të periudhave stërvitore për secilin grup. Për sa i përket parametrave biomekanikë kryesorë të katër testeve, vihet re një efekt i rëndësishëm I termit të stërvitjes për të gjithë parametrat, një efekt i rëndësishëm i termit: grupi në testet e kërcimit vertikal CMJ dhe SJ për parametrin Hmax , Fmax dhe një efekti rëndësishëm i termit: grupi në testin e balancës EC për parametrin e ekuilibrit dhe IL. Për sa i përket efektit të kombinuar të termit: stërvita * grupi, vihen re efekte të rëndësishme në testin CMJ për matjen e Hmax si dhe në dy testet e balancës 1L_EO dhe 1L_EC për matjen e ekuilibrit dhe IL. e nivelit të stërvitjes dhe grupit për testet e kërcimit vertikal dhe të balancës ($p < 0.001$). Si rrjedhojë,

- Në testin CMJ për parametrin Hmax: hidhet poshtë hipoteza H0 dhe pranohet hipoteza H1.
- Në testin SJ për parametrin Fmax: kundërshtohet hipoteza H1 dhe pranohet hipoteza H0
- Në testin 1L_EO për parametrat e ekuilibrit dhe IL: hidhet poshtë hipoteza H0 dhe pranohet H1
- Në testin 1L_EC për parametrat e ekuilibrit dhe IL: hidhet poshtë hipoteza H0 dhe pranohet H1

KONKLUSIONE

Nga rezultatet dhe diskutimet e mësipërme, dalim në këto konkluzione:

- 1-** Sipas rezultateve të t-testit, vlerat e parametrave për të katër ekipet në të katër testet kanë ndryshuar si më poshtë:

Testi	Parametri	Ekipi “Tirana” futboll	Ekipi “Studenti” futboll	Ekipi “Partizani” Volej	Ekipi “Partizani” futboll
CMJ	Hmax	+7 cm	+2 cm	+ 4 cm	+ 2cm
SJ	Fmax	+ 320 N	+ 220 N	+ 170 N	+ 100 N
1L_EO	Sipërfaqja	-24.69 cm ²	+ 10.24 cm ²	- 4.45 cm ²	-3.05 cm ²
	EQ(AP)	+ 0.15	- 0.10	+ 0.05	+ 0.05
	I.L.	- 1.76 cm	+ 1.14 cm	-0.61 cm	-0.57 cm
1L_EC	Sipërfaqja	-111.15 cm ²	+ 10.91 cm ²	-31.53 cm ²	-21.55 cm ²
	EQ(AP)	+ 0.30	-0.01	+ 0.12	+ 0.05
	I.L.	-3.6 cm	+ 0.17 cm	-1.15 cm	-0.55 cm

- 2-** Ekuacionet e regresit të shumëfishtë për të gjithë ekipet, nxorrën këta parametra si parashikues më të mirë të variablave kryesore për secilin test:

- a)** Në testin CMJ për matjen Hmax. Vmax
- b)** Në testin SJ për matjen Fmax: masa trupore; Pmax/kg; efienca dhe EFI
- c)** Në testin 1L_EO për matjen e ekuilibrit dhe indeksit të lëkundjes: Sip.(S) e COP
- d)** Në testin 1L_EC për matjen e ekuilibrit dhe indeksit të lëkundjes: Sip.(S) e COP

- 3- Analiza ANOVA në dy drejtime brenda grupit, tregon për një efekt të rëndësishëm të termave: stërvitja, testi, si dhe për termin e kominimit stërvitja*testi në testin e kërcimit vertikal (CMJ për parametrin Hmax) dhe në dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC për parametrin e ekuilibrit dhe IL), vetëm për ekipet që kryejnë stërvitje proprioceptive.
- 4- Analiza ANOVA në dy drejtime midis llojeve të sportit, tregon për një efekt të rëndësishëm vetëm të termit: stërvitja dhe nuk nxjerr ndonjë efekt të konsiderueshëm për llojin e sportit. Pra, rezultatet e parametrave lidhen direkt me stërvitjen, nivelin e përgatitjes fizike, fazat e kohëzgjatjes së saj dhe nuk varen nga lloji i disiplinës sportive.
- 5- Analiza ANOVA në dy drejtime midis grupeve, tregon për një efekt të rëndësishëm të termave: stërvitja për të katër testet, efekt të rëndësishëm të termit: grupi vetëm për dy testet e kërcimit vertikal (CMJ për Hmax & SJ për Fmax) dhe testin e balancës me sy të mbyllur (1L_EC për ekuilibrin & IL), si dhe një efekt të rëndësishëm të termit të kombinimit: stërvitja*grupi për testin e kërcimit vertikal (CMJ për Hmax) dhe dy testet e balancës (1L_EO & 1L_EC për ekuilibrin & IL), si rezultat i të cilave konkludojmë që: stërvitja proprioceptive ndikon në mënyrë të dukshme në përmirësimin e rezultateve të parametrave:

- a) Hmax në dy testet e kërcimit vertikal (rritje të vlerave mesatare të Hmax)
- b) Fmax në dy testet e kërcimit vertikal (rritje të vlerave mesatare të Fmax)
- c) Ekuilibrit në dy testet e balancës (rritje të vlerave mesatare të ekuilibrit)
- d) Indeksit të lëkundjes në dy testet e balancës (zvogëlim të vlerave mesatare të IL)

Ndërsa stërvitja rutinë, pa mjetet proprioceptive ka sjellë:

- a) Rritje të Hmax (rritje të vlerave mesatare por jo në nivele të larta)
 - b) Rritje të Fmax (rritje të vlerave mesatare, por jo në nivele të larta, rritja ka ardhur vetëm si pasojë e zhvillimit motor për fëmijët e kësaj grupmoshe)
 - c) Ndryshime të vlerës së ekuilibrit, fillimisht zvogëlim dhe më pas rritje në vlera që i afrohen vlerave fillestare (ndryshimi është në kahun negativ të efektit stërvitor)
 - d) Ndryshime të vlerës së treguesit të lëkundjes që tregojnë për rritjen e këtij indeksi, dhe si pasojë edhe zvogëlimin e efatësisë së ekuilibruese subjekteve të këtij ekipi (efekt negative)
- 6- Subjektet kishin një madhësi lëkundje më të madhe, pra një ekuilibër më të vogël në konditat me sytë mbyllur, krahasuar me konditat me sytë hapur, për shkak të efektit të vizionit në konditat me sytë hapur.

- 7- Ushtrimet proprioceptive kanë një ndikim të madh në larminë e stërvitjes, duke ndryshuar stilin, monotoninë dhe vështirësinë e stërvitjes.
- 8- Zhvillojnë, përmirësojnë gjendjes psiko-fizike, koordinative dhe lëvizore, duke bërë që subjektet të mobilizohen më shumë si mendërisht ashtu edhe me një tonifikim muskular më të lartë, duke rritur gradualisht efikasitetin e lëvizjes, padyshim edhe përmirësimin e performancës.
- 9- Nëpërmjet përdorimit të pajisjeve dhe mjeteve të ndryshme stërvitore, përmirësohet impulsi i reagimit (nxitjes) i cili kërkon një mobilizim më të madh nga ana e subjekteve që stërviten.
- 10- Përmirësimi i ndjeshëm i ekuilibrit në situata të vështira si gjatë procesit stërvitor ashtu edhe gjatë atij garues ka përsheptuar afatet e arritjes së performancës sportive në nivel të lartë, për arritjen e synimeve të caktuara, duke demonstruar një teknikë të lartë sa me racionale.
- 11- Kontrolli i ekuilibrit ka rritur dukshëm shkallën e ndjeshmërisë sensore në mbaresat nervore sidomos në artikulacione dhe në muskuj.
- 12- Bazuar në konkluzionet e parimeve mekanike të stabilitetit të trupit, me zvogëlimin e bazës së mbështetjes, zvogëlohet edhe ekuilibri, por rezultatet e këtij studimi treguan që me zvogëlimin i sipërfaqjes së bazës së mbështetjes, zvogëlohet edhe sipërfaqja e lëkundjes së COP duke sjellë rritjen e ekuilibrit dhe zvogëlimin e indeksit të lëkundjes, rezultate të cilat u vërtetuan edhe me anën e variablave më të mirë parashikues në ekuacionin e regresit për testet e balancës (1L_EO & 1L_EC), fakt që tregon për efikasitetin e padiskutueshme të stërvitjes proprioceptive.
- 13- **Përfundimisht:** Të gjitha ushtrimet proprioceptive të aplikuar në lloje të ndryshme të sportit kanë ndikuar në përmirësime të dukshme tek të gjithë parametrat biomekanikë, padyshim edhe atë të teknikës sportive.

REFERENCAT

1. Agostini JV, Han I, Tinetti ME. The relationship between number of medications and weight loss or impaired balance in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52: 1719-1723
2. Amato I. (1992). Chaos breaks out at NIH, but order may come of it. *Science*, 257: 1763-1764
3. Anders Hakasson. Effect of vision, proprioception and the position of vestibular organ on postural sway. *Acta Oto-Laryng*. 2010 http://www.posturologie.nl/fileadmin/user_upload/postural_sway.pdf
4. Ashton JA, Millier, Edward M. Wojtus, Laura J. Houston, Donna Fry-Welch. Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surg, Sports Traumatol. Arthrosc.* (2001) 9: 128-136
5. Bahr R, & Holme I. (2003). Risk factors for sports injuries as a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5): 384-392
6. Baljinder SB, Sukhbir Singh, Sucha Singh Dhesi, Manjit Singh. Effects of 6-week plyometric training on biochemical and physical fitness parameters of Indian jumpers. *Journal of physical Education & Sports Management* (2012) Vol 3(3): 35-40
7. Baratto L, Moraso PG, Re C, Spada G. A new look at posturographic analysis in the clinical context: sway-density vs. other parametrization techniques. *Journal Motor Control*; (2002); 6: 246-270
8. Batchelet E. *Circular statistics in biology*. London: Academic Press, 1981: 129-144, 264-265
9. Beauchet O, Allali G, Berrut G, Dubost V. (2007). Is low-limb kinematic variability always an index of stability? *Gait and Posture*, 26: 327-328
10. Becker EL, Butterfield WJH, Harwey MC, Gehee A, Heptinstall RH, Thomas L. 1986. *International dictionary of medicine and biology*. A Wiley medical publication. John Wiley & Sons. New York, USA
11. Benda BJ, Riley PO, Krebs DE. Biomechanical relationship between center of gravity and center of pressure during standing. *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering*, 1994; 2(1): 3-10
12. Bendo A, Muda V, Ferunaj P, Vevečka A. (2011). A simple model of human walking. *Scientific Report Series Physical Education and Sport V, Proceedings*, Vol.15(1): 250-253
13. Bendo A, Skënderi Dh, Vevečka A. (2014). Effect of vision and orientation in human balance. *Journal of Multidisciplinary Engineering and Technology, JMEST*, Vol.1(5): 336-341
14. Bendo Aida, Spiro Kuvarati, Dhimitraq Skënderi, Afërdita Vevečka. (2015). A theoretical study on the evaluation of the stability and postural sway, based on the results of the confidence ellipse. *International Journal of Science and Research IJSR*, Vol.4(1): 1176-1179
15. Berg KO, Wood-Dauphinee S, Williams JJ, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989; 41: 304-311
16. Bernier JN, David H. Perrin. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *Journal of orthopaedic & Sports Physical therapy*, (1998), Vol 27(4): 264-274

17. Bernstein NA. (1967). The coordination and regulation of movements. Oxford: Pergamon Press
18. Bing Y, Growney ES, Schultz FM, An KN. Calibration of measured centre of pressure of a new stairway design for kinetic analysis of stair climbing. *Journal of Biomechanics*, 1996; 29(12): 1625-1628
19. Blouin, Bergon, (1995). *Dict de readaptation*, Publications du Quebec.
20. Bobbert MF, Schamhardt HC. Accuracy of determining the point of force application with piezoelectric force plates. *Journal of Biomechanics*, 1990; 23: 701-705
21. Bosco C, Komi PV, Luhtanen P, Rashkila P, Rusko H, Viitasalo JT. Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor. Muscle during jumping exercise. *Acta Physiol. Scand.* 1982; 114(4): 553-650
22. Browne Jacinta. Development of a quality control procedure for force platforms. *Physiological Measurement*. (2000), Vol.21(4): 515-524
23. Bruno M, Rocchi L, Sisti D, Ditroilo M, Calavalle A, Panebianco R. The misuse of the confidence ellipse in evaluating statokinesigram. *Italian Journal of Sport Science* 2005. Vol 12(2): 169-171
24. Cai LL, Fong AJ, Otoshi CK, Liang Y, Burdick JW, Roy RR, et al. (2006). Implications of assist-as-needed robotic step training after a complete spinal cord injury on intrinsic strategies of motor learning. *Journal of Neuroscience*, 26: 10564-10568
25. Cappello A, Lenzi D, & Chiari L. (2004). Periodical in-situ re-calibration of force platforms: A new method for robust estimation of the calibration matrix. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 42: 350-355
26. Chai H. 2002. Stance and stability. In *Biomechanics NTUPT*.
<http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/Biomechanics/BMclinic/Stance.htm>
27. Chaudhry H, Bukiet B, Ji Z, Findely T. Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods - A brief review. *J Body mov Ther*, 2011; 15: 82-91
28. Chu DA. Jumping into plyometrics. Champaign IL. *Human Kinetics*, 1998; 25-26
29. Clark JE & Phillips SJ. (1993). A longitudinal study of intralimb coordination in the first year of independent walking: A dynamical system analysis. *Child Development*, 64: 1143-1157
30. Collins J.J., & De Luca CJ (1993). Open-loop and closed loop control of posture: A random analysis of COP trajectories. *Experimental Brain research*, 95: 308-318
31. David T, Ochsendorf, Carl G. Mattacola, Brent L. Arnold. (2000). Effect of orthotics on postural sway after fatigue of the plantar flexors and dorsiflexors. *Journal of Athletic Training*, 35:(26-30)
32. Davidson BS, Madigan ML, Nussbaum MA. Effects of lumbar extensor fatigue and fatigue rate on postural sway. *European Journal of Applied Physiology*, 2004; 93(1-2): 183-189
33. Delp SL, Grierson AE, Buchanan, TS. (1996). Maximum isometric moments generated by the wrist muscles in flexion – extension and radial – ulnar deviation. *J. Biomech*, 29: 1371 – 1375

34. Diener HC, Dichgans J, Guschlbauer B, Mau H. The significance of proprioception on postural stabilization as assessed by ischemia. *Brain Res.* 296: 103-109, 1984
 35. Diener HC, Dichgans J. On the role of vestibular, visual and somatosensory information for dynamic postural control in humans. *Progress in brain research, Elsevier*, 1988; Vol.76:253-262
 36. Du Pasquier RA, Blanc Y, Sinnreich M, Landis T, Burkhard P, Vingerhoets FJG. The effect of aging on postural stability: A cross sectional and longitudinal study. *Clinical Neurophysiology.* 2003; 22: 213-218
 37. Duarte M Zatsiorsky VM (2002) Effects of body lean and visual information on the equilibrium maintenance during stance. *Exp Brain Res* 146: (60-69)
 38. Duarte M, Sandra M. S. F. Freitas. Revision of posturography based on forceplate for balance evaluation. *Rev. Bras. Fisioter.*(2010) Vol. 14(3): 183-192
 39. Duncan Pamela W, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of gerontology.* 1990; 45(6): 192-197
 40. Enoka RM. Neuromechanical basic of kinesiology. Second edition 1994. *Human Kinetics.* In Champaign. IL.
 41. Fernie GR, Hilliday OJ. Postural sway in amputees and normal subjects. *The journal of bone and joint surgery*, 60: 895-898, 1978
 42. Field A. (2009). *Discovering statistics using spss.* 3rd edition. (Kap. 2, 3, 10, 11, 12)
 43. Galeazzi GM, Monzai D, Gerpelli C, Covezzi R, Guaraldi GP. Posturographic stabilization of healthy subjects exposed to full-length mirror image is inversely related to body-image preoccupations. *Neuroscience Letters*, 2006; 410(1): 71-75
 44. Gard SA, Miff SC, Kuo AD. Comparison of kinematic and kinetic methods for computing the vertical motion of the body center of mass during walking. *Hum Mov Sci* 2004, 22: 597-610
 45. Gauthi G. (2002). *Piezoelectric materials.* In *piezoelectric sensorics-force, strain, pressure.* Berlin: Springer; 6-7
 46. Granacher U, Gollhofer A, Kriemler S. Effects of balance training on postural sway, leg extensor strength and jumping height in adolescents. *Research Quarterly for exercise and sport.* 2010; 81(3): 245-251
 47. Gribble PA, Hertek J. Effect of lower-extremity fatigue on postural control. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2004; 85(4): 589-592
 48. Grigg P.(1994) Peripheral neural mechanisms in proprioception. *Journal of Sport Rehabilitation* 3: 2-17
 49. Grigg P, Hoffman AH. (1982). Properties of Ruffini afferents revealed by stress analysis of isolated sections of cat knee capsule. *J. Neurophysiol*, 47: 41-54
 50. Grigg P, Hoffman AH. (1989). Calibrating joint capsule mechanoreceptor as in-vivo soft tissue load cells. *J. Biomech*, 22: 781-785
-

-
51. Guskiewicz KM, Ross SE, Marshall SM. Why the clinical test for sensory integration of balance (CTSIB) for concussion baseline balance testing? J. Athl. Train. 2001
 52. Gyton AC. Textbook of medical physiology, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1981
 53. Haddad Li L. JM & Hamill J. (2005). Stability and variability may respond differently to changes in walking speed. Human Movement Science, 24: 257-267
 54. Hageman, Leibowitz & Blakne. Age and gender effects on postural control measures. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1995; 76(10): 961-965
 55. Hammer A, Nilsagard Y, Wallquist M. Balance training in stroke patients a systematic review of randomized, controlled trials. Advances in physiother. 2008; 10(4): 163-172
 56. Harbourne RT & Stergiou N. (2009). Perspective on movement variability and the use of nonlinear tools: Principles to guide physical therapy practice. Physical therapy, 89: 1-15
 57. Hasan/a SS, Robin DW, Szurkus DC, Ashmead DH, Peterson SW, Shiavi RG. Simultaneous measurement of body center of pressure and center of gravity during upright stance. Part I: Methods. Gait and Posture. 1996; 4: 1-10
 58. Hasan/b SS, Robin DW, Szurkus DC, Ashmead DH, Peterson SW, Shiavi RG. Simultaneous measurements of body center of pressure and center of gravity during upright stance. Part II: Amplitude and frequency data. Gait & Posture 1996; 4: 11-20.
 59. Hassan S, Goldner D, Lichstein MJ, Wood A, Shiavi RA. Selecting a suitable biomechanics platform measure of sway. Proc. 12-th Int. Conf. IEEE Eng Med Biol Soc 1990; 12: 2105-6
 60. Hatze H. (1976). The complete optimization of a human motion. Math. Biosci. 28: 99 - 135
 61. Hof AL, Gazendam MGJ, Sinke WE. The condition for dynamic stability. Journal of biomechanics. 2005; 38: 1-8
 62. Hunter JP, Marshal RN. Effect of power and flexibility training on vertical jump technique, J. Med Sci. Exerc. 2000; 34(3): 478-86
 63. Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plate measurements for assessment of balance. Clin Biomech. 2000; 15: 365-369
 64. Kiemel T., Oie K.S., & Jeka J.J. 2002. Multisensory fusion and the stochastic structure of postural sway. Biological Cybernetics, 87: 262-277
 65. Kilbreath SL, Raymenod J, Refshauge KM. The effect of recurrent ankle inversion sprain and taping on proprioception at the ankle. Med Sci Sports Exerc, 2000; 32(1): 10-15
 66. Kilburn KH, Warshaw RH, Hanson B. Balance measured by head and a force platform in chemically exposed and referent subjects. Occupational and environmental medicine 51: 381-385, 1994
 67. Kramer WJ, Hakkinen K, Triplett-Mcbride NT, Fry AC, Koziris LP, Ratamess NA, Physiological changes with periodized resistance training in women tennis players. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35: 157-168
 68. Kurt T. Manal and Thomas S. Buchanan (2003) Biomechanics of human movement. In *Standard handbook of biomedical engineering and design*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
-

-
69. Latash ML, Sandra S. Ferreira, Silvana A. Wiczorek, Marcos Duarte (2003). Movement Sway; changes in postural sway during voluntary shifts of the COP. *Exp Brain Res*. Nr.150: (314-324)
 70. Latash ML, Scholz JP, Schoner G. (2002). Motor control strategies revealed in the structure of motor variability. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30: 26-31
 71. Leonardo Mechanography Ground Reaction Force Platform (GRFP) v4.2. Standard Edition. Getting Started. Document Version: v1.1.0-en, 2010
 72. Loram ID, Peter J. Gawthrop, Martin Lakie. The frequency of human, manual adjustments in balancing an inverted pendulum is constrained by intrinsic physiological factors. *J. Physiol*, (2006); 557(1): 417-432
 73. Loughlin PJ, Redfern MS, Furman JM. Nonstationarities of postural sway. *IEEE Engineering in Medicine and biology magazine*. 2003; 22: 69-75
 74. Lubetzki- Vilnai A, Kartin D. The effect of balance training on balance performance in individuals poststroke: A systematic review. *Journal of neurologic physical therapy*, 2010; 34(3): 127-137
 75. Lucy et al. Postural sway profiles: normal subjects and subjects with cerebellar ataxia. *Physiotherapy Canada* 37: 140-148, 1985)
 76. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med* 2000, 40:3590-244
 77. McNevin N, Wulf G. Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Human Movement Science*. 2002, 21: 187-202
 78. Melzer I, Benjuna N, Kaplanski J. Postural stability in the elderly: a comparison between fallers and non-fallers. *Age ageing* 2004, 33:602-607
 79. Mita K, Akataki K, Itoh K, Nogami H, Katoh R, Ninomi S, Watakabe M, Suzuki N. An investigation of the accuracy in measuring the body centre of pressure in a standing posture with a force plate. *Frontiers of medical and biological engineering*, 1993; 5-3; 201-213
 80. Moir, G.L. (2008). “Three different Methods of Calculating Vertical Jump Height from Force Platform Data in Men and Women”, *Meas. In Phys. Ed. And Exer. Sci.* 12: 207-218.
 81. Morasso PG, Re C, Casadio M. Spotcheck and recalibration of stabilometric platforms. *Technology and Health care*, 2004; 12: 293-304
 82. Nashner LM, Peters JF: Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. *Neuro Clinics* 8: 331-349, 1990
 83. Nayfeh A, Balachandran B, *Applied nonlinear dynamics* (1995)
 84. Newell KM & Corcos DM. (1993). Issues in variability and motor control. In KM Newell & DM Corcon (Eds), *Variability and motor control* (1-12). Champagne, IL: Human Kinetics.
 85. Newell KM, Slobounov SM, Slobounova ES, Molenaar PC. Stochastic processes in postural center-of-pressure profiles. *Exp Brain Res* 1997, 113: 158-164
 86. Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA. Center-of-pressure parameters used in the assessment of posture control. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002; 11: 51-66
-

-
87. Peterka RJ, Black FO. Age-related changes in human posture control: sensory organization tests. *Journal of vestibular research*, 1990; 1(1): 73-85
 88. Prieto TE, Myklebust JB, Hoffmann RG, Lovett EG, Myklebust BM. Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 43(9): 956-966, 1996
 89. Prieto TE, Myklebust JB. Measures of postural sway. *Clin Pharmacol Ther* 1993; 54(2): 228
 90. Prieto TE, Myklebust MM. Postural steadiness and ankle joint compliance in the elderly. *IEEE Eng Med Biol Mag* 1992; 11: 25-7
 91. Raymakers JA, Samson MM, Verhaar HJJ. The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). *Gait and Posture*. 2005; 21: 48-58
 92. Raymakers, J.A., et al. (2005). “The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s)”, *Gait and Posture* 21: 48-58.
 93. Richards J. (2008). Measurement of force and pressure. In *Biomechanics Clinic Research*. Edinburgh: Churchill Livingstone
 94. Riley M.A., Wong S., Mitra S., & Turvey M.T., 1997. Common effects of touch and vision on postural parameters. *Exp. Brain Research* 117: 165-170
 95. Rogind H, Lykkegaard JJ, Bliddal H, Danneskiold-Samsoe B. Postural sway in normal subjects aged 20-70 years. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2003; 23: 171-176
 96. Rothwell J. Control of human voluntary movement. Published by Chapman & Hall(2-6) Bounady Row. 1994; London. 252-290
 97. Ruhe Alexander, 2011. Spinal pain and postural sway. Is there a relationship/ doctoral thesis <http://researchrepository.murdoch.edu.au/10626/1/01Front.pdf>
 98. Ruhe Alexander, Fejer Rene, Walker Bruce. The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions – A systematic review of the literature. *Gait & Posture*, 2010; 32: 436-445
 99. Schmiedmayer HB, Kastner J. Enhancements in the accuracy of the center of pressure (COP) determined with piezoelectric force plates are dependent on the load distribution. *Journal of Biomechanical Engineering*, (2000); 122: 523-527
 100. Shabana B., Richard M. Dansereau, Adrian D. C. Chan. Cluster analysis of COP measures. *Inter. Journal of electrical and computer systems*. (2012) Vol.1(1): 9-13
 101. Shumway-Cook, F.B. Horak. Assessing the influence of sensory interaction on balance. *Physical therapy*, Vol.66(10): 1548-1550, 1986
 102. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Theory and practical applications*/ Baltimore, MD. Library of Congress Publications 1995; 119-142, 357-376
 103. Sommer R, Kohler D, Calame C. Center of pressure (COP) enhancement in piezoelectric force plates. In *Proceedings of the XVIth ISB Congress*, Tokyo, 1997, fq. 18
 104. Spirduso WW. Physical dimensions of aging. *Human kinetics*. 1995. Champaign. Illinois, USA
-

-
105. Stergiou N & Decker LM. (2011). Human movement variability, nonlinear dynamics and pathology: Is there a connection? Human Movement Science. Elsevier
 106. Stergiou N, Harbourne RT, Cavanaugh JT. (2006). Optimal movement variability: A new theoretical perspective for neurologic physical therapy. Journal of Neurologic Physical Therapy; 30: 120-129
 107. Su Fong-Chin, Wen-Lan Wu, Wen-Don Lee. Stance stability in shooters. Journal of medical and biological engineering. Vol.20(4): 187-192, 2000
 108. Sullivan O. Susan, Schmitz Thomas. Physical Rehabilitation (5th edition). 2007. Philadelphia: F.A. Davis Company: 254-259
 109. Summers JJ & Anson JG. (2009). Current status of the motor program: Revisited. Human Movement Science, 28: 566-577
 110. Takada Hiroki, Yoshiyuki Kitaoka, Yuuki Shimizu. Mathematical Index and model in Stabirometry.(2001), Forma, 16: 17-46
 111. Tallon G, Hubert Blain, Benoit Seigle, Pierre Louis Bernard, Sofiane Ramadani. Dynamical and stabilometric measures are complementary for the characterization of postural fluctuations in older women. Gait & posture. GAIPOS-3748(5 pages), 2012
 112. Tzou HS, Lee H-JA SM.(2004). Smart materials, precision sensors/actuators, smart structures and systems. Mechanical Advanced Material Structures
 113. Uimonen K, Laitakari R, Bloigu M. Static posturography and intrevenous alcohol. Journal of vestibular research, 4: 277-283. 1994
 114. Wang YT, Yu-tien Tsai, Tzuhui A. Tseng, I-Tsun Chiang, and Alex J.Y. Lee (2013) The effect of neuromuscular training on limits of stability in female individuals. World Academy of Science, Engineering and Technology 79: (563-566)
 115. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Vander's Human Physiology: The mechanism of body function, 11th edition. New York, NY: McGraw-Hill. 2008; 203-226, 296-311
 116. Winter DA, Patla AE, Princi F, Ishac M. Stiffness control of the balance in quiet standing. J Neurophysiol, 1998; 80: 1211-1221
 117. Winter DA. Biomechanics and motor control of human movement, 2 edition, New York, John Wiley & Sons, 1990)
 118. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking Gait & Posture 1995, 3:193-214
 119. Zatskiorsky V.M. & King D.L. 1998. An algorithm for determining gravity line location from posturographic recordings. Journal of biomechanics.31: 161-164
 120. Zatskiosky V.M., & Duarte M. 1999. Instant equilibrium point and its migration in standing tasks: Rambling and trembling components of the stabiogram. Motor control 3: 28-38
 121. Zech A, Hubscher M, Vogt L, Banzer W, Hansel F, Pfeifer K. balance training for neuromuscular control and performance enhancement: A systematic review. Journal of Athletic Training, 2010; 45(4): 392-403.
-

SHTOJCA A**Tabela 1/A**

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.214	.299		-.716	.482
Mosha	.001	.016	.018	.093	.926
Gjatësia	.055	.188	.100	.294	.772
M.trupore	-.002	.002	-.329	-.885	.386
Vmax	.226	.131	.568	1.719	.100
Ftot.rel	-.011	.041	-.061	-.272	.788
E.F.I.	.001	.002	.182	.487	.631

a. Dependent Variable: H

Tabela 2/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.220	.142		-1.544	.134
Vmax	.267	.057	.673	4.724	.000
2 (Constant)	-.193	.133		-1.445	.160
Vmax	.286	.053	.721	5.354	.000
M.trupore	-.002	.001	-.301	-2.235	.034

a. Dependent Variable: H

Tabela 3/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.740	.227		3.267	.003
M.trupore	.014	.005	.497	2.977	.006
2 (Constant)	-.126	.473		-.268	.791
M.trupore	.015	.005	.526	3.322	.003
Pmax.kg	.020	.010	.326	2.057	.050

a. Dependent Variable: Fmax

Tabela 4/A

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	.949	.008		124.006
	S	-.017	.001	-.935	-13.709

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 5/A

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	.609	.092		6.635
	S	.205	.015	.935	13.709

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 6/A

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	.830	.020		40.583
	S	-.004	.001	-.800	-6.934
2	(Constant)	.321	.223		1.441
	S	-.004	.001	-.765	-7.062
	Gjatësia	.326	.143	.248	2.290
3	(Constant)	.502	.212		2.369
	S	-.004	.001	-.726	-7.354
	Gjatësia	.348	.129	.265	2.709
	COPx	-.008	.003	-.261	-2.665

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 7/A

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.038	.245		8.303	.000
	S	.053	.008	.800	6.934	.000
2	(Constant)	8.144	2.676		3.044	.005
	S	.050	.007	.765	7.062	.000
	Gjatësia	-3.917	1.710	-.248	-2.290	.030
3	(Constant)	5.980	2.541		2.353	.027
	S	.048	.006	.726	7.354	.000
	Gjatësia	-4.178	1.542	-.265	-2.709	.012
	COPx	.091	.034	.261	2.665	.013

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 8/A

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.223	.058		-3.861	.001
	Vmax	.256	.024	.889	10.637	.000

a. Dependent Variable: H

Tabela 9/A

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.144	.952		-2.253	.032
	Gjatësia	2.170	.603	.549	3.596	.001
2	(Constant)	-1.992	.908		-2.195	.036
	Gjatësia	2.451	.590	.620	4.157	.000
	Vmax	-.276	.134	-.306	-2.051	.049
3	(Constant)	-2.139	.845		-2.532	.017
	Gjatësia	2.008	.578	.508	3.474	.002
	Vmax	-.359	.130	-.399	-2.773	.010
	Pmax.kg	.026	.011	.359	2.380	.024
	(Constant)	-1.430	.871		-1.642	.112
4	Gjatësia	1.995	.547	.505	3.643	.001
	Vmax	-.386	.123	-.428	-3.125	.004
	Pmax.kg	.037	.012	.517	3.187	.004
	Efiçenca	-.012	.006	-.302	-2.056	.050

a. Dependent Variable: Fmax

Tabela 10/A

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.868	.021		40.460	.000
	S	-.006	.001	-.707	-5.478	.000
2	(Constant)	.619	.091		6.767	.000
	S	-.007	.001	-.730	-6.245	.000
	Mosha	.020	.007	.326	2.785	.009

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 11/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1.589	.257		6.175	.000
S	.078	.014	.707	5.478	.000
2 (Constant)	4.575	1.097		4.170	.000
S	.080	.013	.730	6.245	.000
Mosha	-.241	.087	-.326	-2.785	.009

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 12/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.700	.023		30.212	.000
S	-.001	.000	-.746	-6.127	.000

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 13/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	3.601	.278		12.953	.000
S	.016	.003	.746	6.127	.000

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 14/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.178	.060		-2.998	.006

Vmax	.238	.024	.898	9.793	.000
------	------	------	------	-------	------

a. Dependent Variable: H

Tabela 15/A

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.815	.259		3.151	.004
	M.trupore	.010	.004	.446	2.390	.025
2	(Constant)	.233	.360		.648	.524
	M.trupore	.012	.004	.527	2.975	.007
	Pmax.kg	.011	.005	.384	2.169	.041
3	(Constant)	.524	.246		2.134	.045
	M.trupore	.016	.003	.689	5.661	.000
	Pmax.kg	.025	.004	.883	5.879	.000
	Efiçenca	-.012	.002	-.788	-5.359	.000
	(Constant)	.084	.225		.372	.714
4	M.trupore	.021	.003	.889	8.164	.000
	Pmax.kg	.001	.007	.040	.158	.876
	Efiçenca	-.017	.002	-1.094	-7.781	.000
	E.F.I.	.017	.005	1.152	3.784	.001
5	(Constant)	.073	.210		.350	.730
	M.trupore	.021	.002	.894	8.822	.000
	Efiçenca	-.017	.002	-1.100	-8.326	.000
	E.F.I.	.018	.002	1.194	8.615	.000

a. Dependent Variable: Fmax

Tabela 16/A

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.946	.019	49.114	.000
	S	-.016	.003	-.764	.000

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 17/A**Coefficients^a**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.651	.231		2.819	.010
S	.195	.034	.764	5.677	.000

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 18/A**Coefficients^a**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.933	.029		32.621	.000
V.COP	-.002	.000	-.857	-7.973	.000
2 (Constant)	.917	.028		33.246	.000
V.COP	-.001	.000	-.623	-4.256	.000
S	-.002	.001	-.320	-2.189	.040
3 (Constant)	.487	.183		2.663	.015
V.COP	-.001	.000	-.600	-4.504	.000
S	-.002	.001	-.365	-2.720	.013
Gjatësia	.259	.109	.217	2.375	.027

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 19/A**Coefficients^a**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.801	.343		2.335	.029
V.COP	.021	.003	.857	7.973	.000
2 (Constant)	1.001	.331		3.025	.006
V.COP	.015	.004	.623	4.256	.000
S	.024	.011	.320	2.189	.040
3 (Constant)	6.159	2.193		2.808	.011
V.COP	.014	.003	.600	4.504	.000

S	.028	.010	.365	2.720	.013
Gjatësia	-3.103	1.307	-.217	-2.375	.027

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 20/A**Coefficients^a**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.104	.297		-.349	.731
Vmax	.219	.103	.430	2.129	.046

a. Dependent Variable: H

Tabela 21/A**Coefficients^a**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.264	.939		-.282	.781
M.trupore	.033	.012	.523	2.746	.012
2 (Constant)	-2.646	1.112		-2.379	.028
M.trupore	.038	.010	.599	3.690	.002
E.F.I.	.022	.007	.494	3.042	.007
3 (Constant)	-1.030	.488		-2.110	.049
M.trupore	.038	.004	.608	9.077	.000
E.F.I.	.031	.003	.704	10.003	.000
Efiçenca	-.031	.003	-.673	-9.677	.000

a. Dependent Variable: Fmax

Tabela 22/A**Coefficients^a**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.910	.018		49.423	.000
S	-.006	.002	-.548	-2.933	.008
2 (Constant)	.799	.050		16.023	.000
S	-.008	.002	-.672	-3.801	.001
M.trupore	.002	.001	.416	2.356	.029

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 23/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1.081	.221		4.895	.000
S	.075	.025	.548	2.933	.008
2 (Constant)	2.411	.598		4.028	.001
S	.091	.024	.672	3.801	.001
M.trupore	-.019	.008	-.416	-2.356	.029

a. Dependent Variable: I.L.

Tabela 24/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	.755	.022		34.576	.000
S	-.004	.001	-.724	-4.696	.000

a. Dependent Variable: Ekuil.

Tabela 25/A

Coefficients^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	2.944	.262		11.239	.000
S	.045	.010	.724	4.696	.000

a. Dependent Variable: I.L.

SHTOJCA B**Tabela 1/B****Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Hmax

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.139 ^a	5	.028	8.472	.000	.193
Intercept	28.994	1	28.994	8831.251	.000	.980
Stërvitja	.068	2	.034	10.407	.000	.105
Grupi	.044	1	.044	13.361	.000	.070
Stërvitja * Grupi	.031	2	.016	4.746	.010	.051
Error	.581	177	.003			
Total	29.673	183				
Corrected Total	.720	182				

a. R Squared = .193 (Adjusted R Squared = .170)

Tabela 2/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Fmax

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2.790 ^a	5	.558	6.722	.000	.160
Intercept	254.419	1	254.419	3064.997	.000	.945
Stërvitja	2.409	2	1.204	14.509	.000	.141
Grupi	.319	1	.319	3.838	.052	.021
Stërvitja * Grupi	.098	2	.049	.591	.555	.007
Error	14.692	177	.083			
Total	271.631	183				
Corrected Total	17.482	182				

a. R Squared = .160 (Adjusted R Squared = .136)

Tabela 3/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ekuilibri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.486 ^a	5	.097	9.517	.000	.212
Intercept	116.921	1	116.921	11451.590	.000	.985
Stërvitja	.027	2	.014	1.343	.264	.015
Grupi	.007	1	.007	.728	.395	.004
Stërvitja * Grupi	.460	2	.230	22.539	.000	.203
Error	1.807	177	.010			
Total	119.589	183				
Corrected Total	2.293	182				

a. R Squared = .212 (Adjusted R Squared = .190)

Tabela 4/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: IL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	69.965 ^a	5	13.993	9.517	.000	.212
Intercept	1048.511	1	1048.511	713.157	.000	.801
Stërvitja	3.950	2	1.975	1.343	.264	.015
Grupi	1.070	1	1.070	.728	.395	.004
Stërvitja * Grupi	66.276	2	33.138	22.539	.000	.203
Error	260.232	177	1.470			
Total	1377.950	183				
Corrected Total	330.197	182				

a. R Squared = .212 (Adjusted R Squared = .190)

Tabela 5/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ekuilibri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1.465 ^a	5	.293	8.671	.000	.197
Intercept	67.264	1	67.264	1990.482	.000	.918
Stërvitja	.678	2	.339	10.030	.000	.102
Grupi	.037	1	.037	1.096	.297	.006
Stërvitja * Grupi	.813	2	.406	12.024	.000	.120
Error	5.981	177	.034			
Total	75.029	183				
Corrected Total	7.446	182				

a. R Squared = .197 (Adjusted R Squared = .174)

Tabela 6/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: IL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	206.073 ^a	5	41.215	8.024	.000	.185
Intercept	4119.150	1	4119.150	801.947	.000	.819
Stërvitja	98.478	2	49.239	9.586	.000	.098
Grupi	3.416	1	3.416	.665	.416	.004
Stërvitja * Grupi	113.317	2	56.659	11.031	.000	.111
Error	909.150	177	5.136			
Total	5232.674	183				
Corrected Total	1115.223	182				

a. R Squared = .185 (Adjusted R Squared = .162)

Tabela 7/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Hmax

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.505 ^a	3	.168	63.383	.000	.679
Intercept	19.036	1	19.036	7166.401	.000	.988
Stërvitja	.020	1	.020	7.701	.007	.079
Gjinia	.476	1	.476	179.346	.000	.666
Stërvitja * Lloj.sp	.007	1	.007	2.498	.118	.027
Error	.239	90	.003			
Total	19.474	94				
Corrected Total	.744	93				

a. R Squared = .679 (Adjusted R Squared = .668)

Tabela 8/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Fmax

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	17.331 ^a	3	5.777	49.446	.000	.622
Intercept	313.559	1	313.559	2683.762	.000	.968
Stërvitja	.121	1	.121	1.037	.311	.011
Gjinia	17.208	1	17.208	147.282	.000	.621
Stërvitja * Lloj.sp	.005	1	.005	.039	.844	.000
Error	10.515	90	.117			
Total	333.343	94				
Corrected Total	27.846	93				

a. R Squared = .622 (Adjusted R Squared = .610)

Tabela 9/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ekuilibri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.065 ^a	3	.022	10.658	.000	.262
Intercept	63.835	1	63.835	31556.077	.000	.997
Stërvitja	.057	1	.057	28.307	.000	.239
Gjinia	.007	1	.007	3.390	.069	.036
Stërvitja * Lloj. sp	7.056E-005	1	7.056E-005	.035	.852	.000
Error	.182	90	.002			
Total	64.259	94				
Corrected Total	.247	93				

a. R Squared = .262 (Adjusted R Squared = .238)

Tabela 10/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: IL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	9.314 ^a	3	3.105	10.658	.000	.262
Intercept	409.277	1	409.277	1405.001	.000	.940
Stërvitja	8.246	1	8.246	28.307	.000	.239
Gjinia	.988	1	.988	3.390	.069	.036
Stërvitja * Lloj. sp	.010	1	.010	.035	.852	.000
Error	26.217	90	.291			
Total	449.064	94				
Corrected Total	35.531	93				

a. R Squared = .262 (Adjusted R Squared = .238)

Tabela 11/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ekuilibri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.208 ^a	3	.069	6.944	.000	.188
Intercept	39.302	1	39.302	3933.787	.000	.978
Stërvitja	.162	1	.162	16.187	.000	.152
Gjinia	.003	1	.003	.301	.585	.003
Stërvitja * Lloj.sp	.033	1	.033	3.325	.072	.036
Error	.899	90	.010			
Total	40.615	94				
Corrected Total	1.107	93				

a. R Squared = .188 (Adjusted R Squared = .161)

Tabela 12/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: IL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	29.972 ^a	3	9.991	6.944	.000	.188
Intercept	1670.935	1	1670.935	1161.418	.000	.928
Stërvitja	23.289	1	23.289	16.187	.000	.152
Gjinia	.432	1	.432	.301	.585	.003
Stërvitja * Lloji i sportit	4.783	1	4.783	3.325	.072	.036
Error	129.483	90	1.439			
Total	1833.782	94				
Corrected Total	159.455	93				

a. R Squared = .188 (Adjusted R Squared = .161)

Tabela 13/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Hmax

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.791 ^a	9	.088	28.611	.000	.491
Intercept	44.382	1	44.382	14448.118	.000	.982
Stërvitja	.088	2	.044	14.347	.000	.097
Grupi	.708	3	.236	76.827	.000	.463
Stërvitja * Grupi	.038	4	.009	3.084	.017	.044
Error	.820	267	.003			
Total	49.148	277				
Corrected Total	1.611	276				

a. R Squared = .491 (Adjusted R Squared = .474)

Tabela 14/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Fmax

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	44.324 ^a	9	4.925	52.165	.000	.637
Intercept	550.168	1	550.168	5827.404	.000	.956
Stërvitja	2.520	2	1.260	13.348	.000	.091
Grupi	43.701	3	14.567	154.294	.000	.634
Stërvitja * Grupi	.103	4	.026	.273	.895	.004
Error	25.208	267	.094			
Total	604.974	277				
Corrected Total	69.532	276				

a. R Squared = .637 (Adjusted R Squared = .625)

Tabela 15/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ekuilibri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.588 ^a	9	.065	8.772	.000	.228
Intercept	162.052	1	162.052	21751.027	.000	.988
Stërvitja	.082	2	.041	5.518	.004	.040
Grupi	.059	3	.020	2.625	.051	.029
Stërvitja * Grupi	.470	4	.118	15.782	.000	.191
Error	1.989	267	.007			
Total	183.848	277				
Corrected Total	2.577	276				

a. R Squared = .228 (Adjusted R Squared = .202)

Tabela 16/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: IL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	84.696 ^a	9	9.411	8.772	.000	.228
Intercept	1232.600	1	1232.600	1148.908	.000	.811
Stërvitja	11.839	2	5.920	5.518	.004	.040
Grupi	8.449	3	2.816	2.625	.051	.029
Stërvitja * Grupi	67.726	4	16.931	15.782	.000	.191
Error	286.449	267	1.073			
Total	1827.014	277				
Corrected Total	371.145	276				

a. R Squared = .228 (Adjusted R Squared = .202)

Tabela 17/B**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Ekuilibri

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1.776 ^a	9	.197	7.656	.000	.205
Intercept	99.493	1	99.493	3860.845	.000	.935
Stërvitja	.839	2	.420	16.285	.000	.109
Grupi	.371	3	.124	4.799	.003	.051
Stërvitja * Grupi	.854	4	.213	8.280	.000	.110
Error	6.881	267	.026			
Total	115.644	277				
Corrected Total	8.656	276				

a. R Squared = .205 (Adjusted R Squared = .178)

Tabela 18/B**ests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: IL.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.588 ^a	9	.065	8.772	.000	.228
Intercept	162.052	1	162.052	21751.027	.000	.988
Stërvitja	.082	2	.041	16.285	.000	.040
Grupi	.059	3	.020	4.799	.003	.029
Stërvitja * Grupi	.470	4	.118	8.280	.000	.191
Error	1.989	267	.007			
Total	183.848	277				
Corrected Total	2.577	276				

a. R Squared = .228 (Adjusted R Squared = .202)