

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA” - FAKULTETI I
EDUKIMIT FIZIK DHE I SPORTIT**



**PUNIMI I TEMËS SË DIPLOMËS - MASTER:
PËRDORIMI I TEKNOLOGJISË SË AVANCUAR NË MONITORIMIN,
ANALIZËN, MATJEN DHE TESTIMIN E PROCESIT STËRVITOR**

MENTORI:

PROF. ASST. BAHRI GJINOVC

KANDIDATI:

BSC. RRON DAJÇI

Prishtinë, 2025

**UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA” - FAKULTETI I
EDUKIMIT FIZIK DHE I SPORTIT**



**PUNIMI I TEMËS SË DIPLOMËS - MASTER:
PËRDORIMI I TEKNOLOGJISË SË AVANCUAR NË MONITORIMIN,
ANALIZËN, MATJEN DHE TESTIMIN E PROCESIT STËRVITOR**

MENTORI:

PROF. ASST. BAHRI GJINOVC

KANDIDATI:

BSC. RRON DAJÇI

Prishtinë, 2025

**UNIVERSITY OF PRISHTINA "HASAN PRISHTINA" - FACULTY OF
PHYSICAL EDUCATION AND SPORT**



MASTER'S THESIS

**THE USE OF ADVANCED TECHNOLOGY IN MONITORING,
ANALYSIS, MEASUREMENT AND TESTING OF THE TRAINING
PROCESS**

SUPERVISOR:

PROF. ASST. BAHRI GJINOVCİ

CANDIDATE:

BSC. RRON DAJÇI

Prishtinë, 2025

Përmbajtja:

.....	3
Hyrje	6
Qëllimi i Punimit	7
Metodologjia e Punës	8
Rëndësia e Punimit	9
PROCESI STËRVITOR DHE ROLI I TEKNOLOGJISË.....	10
Procesi stërvitor klasik	13
Integrimi i teknologjisë në procesin stërvitor	14
Ndryshimi mes qasjes tradicionale dhe moderne.....	15
MONITORIMI I NGARKESËS STËRVITORE.....	17
Koncepti i ngarkesës stërvitore	17
Ngarkesa e jashtme (External Load).....	18
Ngarkesa e brendshme (Internal Loading).....	19
Balancimi i ngarkesës dhe lodhjes	20
TEKNOLOGJIA GPS DHE WEARABLE DEVICES	21
Sistemet GPS në sport.....	21
Parametrat e matur (distanca, sprintet).....	23
Përdorimi në sportet ekipore (futboll)	23
TESTIMI FIZIK DHE FUNKSIONAL	24
Testimi i forcës dhe fuqisë.....	24
Testet e kërcimit (CMJ, SJ).....	25
Force plate testing	26
Velocity Based Training (Shpejtësia)	27
INTELIGJENCA ARTIFICIALE DHE BIG DATA NË SPORT	29
Big Data në sport	30
Machine Learning dhe performanca sportive.....	30
Parashikimi i lodhjes dhe dëmtimeve	31
Shembuj praktikë të përdorimit të teknologjisë në sportin elitareStudimi i Përdorimit të GPS dhe Sensorëve në Futboll.....	31

Analiza Video dhe Performanca në Basketboll	32
Teknologjia për Parandalimin e Lëndimeve në Atletikë.....	32
Teknologjia në Tenis: Përdorimi i Sensorëve për Matur Goditjet	33
Teknologjia në Pishinën Olimpikë: Monitorimi i Performancës së Notarit	33
Tabela për Rezultatet dhe Përdorimin e Teknologjisë në Shembujt e Mësipërme	34
LeBron James: Përdorimi i Teknologjisë për Performancë dhe Shëndet	35
Cili është sportisti që ka arritur më shumë rekorde falë analizave të të dhënave?	36
Përfundimi	37
References	39

Hyrje

Në vitet e fundit, sporti ka përjetuar një transformim të madh falë zhvillimit të teknologjisë së avancuar. Në të kaluarën trajnerët janë bazuar kryesisht në përvojën personale për të kryer vlerësimin e performancës së atletit. Metodatat e vjetra tradicionale të vlerësimit të ngarkesës stërvitore dhe performancës së sportistëve po zëvendësohen ose plotësohen nga pajisje dhe sisteme të sofistikuar si GPS, sensorë të rrahjeve të zemrës, analiza të videove, aplikacioneve mobile, platformave të forces (force plates) dhe pajisje të tjera të vlevshme. Këto mjete ndihmojnë klubet, trajnerët dhe sportistët të kenë qasje në të dhëna sa më të sakta, objektive dhe të detajuara mbi procesin stërvitor. Integrimi i teknologjisë në procesin e trajnimit jo vetëm që rritë efikasitetin dhe cilësinë e përgaditjes, por gjithashtu kontribon në parandalimin e lëndimeve, optimizimin e performancës dhe krijimin e programeve të personalizuara stërvitore. Për shembull GPS përdoret në futboll për monitorimin e pulsit, matjen e ngarkesës, në basketboll përdoren kamera me sensorë të lëvizjes për të analizuar shpejtësinë, kërcimin, ndërsa në sporte të ndryshme për të matur forcën përdoren force plates dhe testime biomekanike për të matur fuqinë. Duke qenë se sporti modern është shumë i bazuar në shkencë dhe të dhëna, përdorimi i teknologjisë është bërë i domosdoshëm për të konkurruar në nivelet më të larta.

(Halsen) (James, 2024)

Qëllimi i Punimit

Qëllimi i këtij projekti është të analizojë rolin dhe rëndësinë e teknologjisë së avancuar në monitorimin dhe përmisimin e procesit stërvitor. Objektivat kryesore janë: Të tregohen benefitet e përdorimit të pajisjeve moderne si GPS, sensorët e rrahjeve të zemrës etj. Të ofrohen rekomandime për inkuadrimin sa më efektiv të teknologjisë në sportin modern. Në vazhdimësi, ky punim synon të thellojë kuptimin mbi mënyrën se si teknologjia ka ndikuar në transformimin e qasjes tradicionale të stërvitjes drejt një qasjeje më moderne dhe të strukturuar, e mbështetur në të dhëna të matshme dhe analiza objektive. Përmes shqyrtimit të literaturës shkencore dhe shembujve praktikë të analizuar nga autorë dhe institucione të ndryshme sportive, punimi synon të tregojë se përdorimi i teknologjive moderne ndihmon në planifikimin më të saktë të ngarkesës stërvitore, menaxhimin më efikas të lodhjes dhe përshtatjen e programeve stërvitore sipas kërkesave të sportistëve. Një qëllim tjetër i rëndësishëm i këtij punimi është të theksojë rëndësinë e monitorimit të vazhdueshëm të parametrave fizikë dhe funksionalë gjatë procesit stërvitor. Kjo qasje u mundëson trajnerëve dhe stafit profesional të kenë një pasqyrë më të qartë mbi gjendjen e sportistëve, duke ndihmuar në marrjen e vendimeve më të sakta lidhur me intensitetin, volumin dhe frekuencën e stërvitjes, si dhe në uljen e rrezikut të mbingarkesës dhe lëndimeve sportive. Gjithashtu, punimi ka për qëllim të analizojë rolin e inteligjencës artificiale dhe Big Data në sport, duke u bazuar në përdorimin e këtyre teknologjive në praktikat moderne të monitorimit dhe analizës së performancës. Përmes shembujve praktikë të raportuar në literaturën shkencore, trajtohet mënyra se si të dhënat e mbledhura shfrytëzohen për të kuptuar më mirë lodhjen, performancën dhe rrezikun potencial për dëmtime në sportistë. Në përfundim, qëllimi i këtij punimi është të kontribuojë në zgjerimin e njohurive teorike dhe praktike mbi përdorimin e teknologjisë në sport, duke shërbyer si një burim informues për studentët e shkencave sportive, trajnerët dhe profesionistët e fushës, si dhe duke nxitur aplikimin e teknologjive moderne për zhvillimin dhe përmirësimin e procesit stërvitor në sportin bashkëkohor.

Metodologjia e Punës

Ky projekt do të bazohet kryesisht në metodën e shqyrtimit të literaturës ekzistuese dhe analizës teorike. Lloji i studimit është studim përmbledhës (review study) me karakter përshkrues dhe analitik, i cili synon të sistematizojë njohuritë ekzistuese mbi përdorimin e teknologjisë në procesin stërvitor dhe monitorimin e performancës sportive. Kjo qasje metodologjike mundëson krahasimin e koncepteve kryesore, identifikimin e tendencave aktuale dhe nxjerrjen e përfundimeve të përgjithshme mbi rolin e teknologjisë në sportin modern.

Të dhënat do të mblidhen nga literatura shkencore bashkëkohore, artikuj të publikuar në revista ndërkombëtare, libra akademikë dhe raporte praktike nga organizata sportive dhe federata profesionale. Gjatë përzgjedhjes së burimeve, do t'i kushtohet rëndësi besueshmërisë shkencore, vitit të publikimit dhe relevancës së tyre me temën e punimit, me qëllim që analiza të mbështetet në informacione sa më të përditësuara dhe të verifikuara.

Këto informacione do të mblidhen përmes shfrytëzimit të databazave të njohura shkencore si Scopus, Google Scholar dhe Web of Science, duke përdorur fjalë kyçe në gjuhën angleze si: sports technology, training monitoring, GPS in sports, wearables in training, performance analysis. Procesi i kërkimit do të përfshijë filtrimin e artikujve sipas fushës së studimit, titullit, abstraktit dhe përmbajtjes, në mënyrë që të përzgjidhen burimet më të përshtatshme për analizë.

Mënyra e analizës do të jetë kryesisht krahasuese dhe interpretuese, ku do të analizohen gjetjet kryesore të autorëve të ndryshëm lidhur me përdorimin e teknologjisë në sport. Përmes kësaj analize do të identifikohen përfitimet, kufizimet dhe sfidat që shoqërojnë integrimin e teknologjisë në procesin stërvitor. Përveç analizës teorike, do të përfshihen edhe shembuj praktikë të raportuar në literaturë nga sporte të ndryshme, si futbollli, basketbollli, noti dhe motorsportet, të cilët shërbejnë për të ilustruar aplikimin praktik të teknologjisë në nivele të ndryshme të sportit,

Rëndësia e Punimit

Ky projekt ka rëndësi të veçantë për disa arsye kryesore:

Për trajnerët mundëson qasje në të dhëna objektive mbi ngarkesën stërvitore dhe gjendjen fizike dhe kondicionale të sportistëve. Për shembull përmes GPS, trajneri mund të kuptojë se sa është distanca e përshkuar një futbollisti, rrahjet e zemrës, sa është intensiteti i stërvitjes, progresin e lojtarit nga stërvitja në stërvitje. Kjo i mundëson trajnerit të programojë stërvitjen, të përcaktojë nevojën për rritje të ngarkesës ose për periudha më të gjata rikuperimi.

Për sportistët ofron mundësi për të vetë-monitoruar, progres të matshëm dhe krijimin e programit të personalizuar të ushtrimeve. Ata mund të shohin progresin e tyre përmes grafikave, raporteve ditore, testimeve të rregullta. Vëzhgimi i progresit nga një seancë stërvitore në tjetrën mund t'i motivojë sportistët.

Për shkencën e sportit kontribon në zhvillimin e literaturës mbi teknologjinë dhe aplikimin e saj në stërvitje, duke treguar se matjet dhe testime e ndryshme mund të të përdoren për ndërtimin e programe më shkencore dhe më të sakta me anë të teknologjisë së avancuar.

Për sportin tonë sjell një perspektivë të re mbi përdorimin e mjeteve moderne që deri tani janë përdorur kryesisht në nivele profesionale.

PROCESI STËRVITOR DHE ROLI I TEKNOLOGJISË

Procesi stërvitor përfaqëson një sistem kompleks dhe të organizuar të ndërhyrjeve pedagogjike dhe metodike, i cili synon përmirësimin e performancës fizike dhe sportive të sportistit në mënyrë progresive dhe të kontrolluar që ai të arrijë performancën kulmore. Zakonisht, ky proces është ndërtuar mbi parimë shkencore të periodizimit (Planprogrami vjetor), ngarkesës dhe rikuperimit, të cilat janë përshkruar gjerësisht nga autorë si (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019).

Por megjithatë, ky zhvillim i teknologjisë sportive ka sjellë ndryshime të rëndësishme dhe të mëdhaja në mënyrën se si planifikohet, monitorohet dhe vlerësohet procesi stërvitor. Përdorimi i pajisjeve të ndryshme dhe të avancuara për matjen e ngarkesës, performancës dhe rikuperimit ka mundësuar një qasje më të individualizuar dhe më precize ndaj stërvitjes sportive.

Ky kapitull parashehë të analizojë procesin stërvitor klasik, implikimin e teknologjisë në stërvitje, si dhe ndryshimet kryesore mes stërvitjeve tradicionale dhe atyre moderne në përgaditjen sportive për të arritur performancën më të lartë.

Te periodizimi i trajnimit parashihet që mund të konceptohet në dy dimensione kryesore:

Periodizimi i planit vjetor – ky dimension ndahet plani i trajnimit në faza të ndryshme, që lehtësojnë planifikimin dhe menaxhimin e programit, duke siguruar që performanca kulmore të arrihet në fazat kryesore të sezonit.

Periodizimi i aftësive biomotorike – kjo qasje fokusohet në zhvillimin e aftësive specifike fiziologjike dhe motorike, si forca, shpejtësia, fuqia, qëndrueshmëria dhe agjiliteti, duke maksimizuar kapacitetin e sportistit në garat më të rëndësishme.

Shumë trajnerë të ndryshëm shpesh nuk e dallojnë qartë midis këtyre dy aspekteve. Në praktikë, plani vjetor i trajnimit ndahet zakonisht në keto 3 faza kryesore që janë: përgaditore, garuese dhe tranzicioni. Faza përgaditore ndahet më tej në nënfaza të përgjithshme dhe specifike. Nënfaza e

përgjithshme fokusohet në ndërtimin e bazës fiziologjike përmes metodave të ndryshme stërvitore, ndërsa nënfaza specifike synon zhvillimin e karakteristikave të nevojshme për sportin specifik. Faza garuese përfshin periudha para-garuese dhe garuese, ku secili cikël (makrocikël dhe mikrocikël) ka objektiva të qarta për të maksimizuar performancën.

Performanca e sportistit është rezultat i ndërveprimit të tijë midis përshtatjeve fiziologjike, psikologjike dhe atyre motorike. Kohëzgjatja e secilës nënfazë varet nga nevoja për zhvillimin e statusit trajnues dhe gatishmërisë për garat kryesore. Një nga faktorët vendimtarë është orari i garave, i cili dikton kohëzgjatjen optimale të fazave përgatitore dhe garuese.

Roli i teknologjisë në këtë kontekst është vendimtar. Pajisje të tilla si GPS, monitorimi i rrahjeve të zemrës, akselerometra, sensorë lëvizjeje dhe analizues të ngarkesës së trajnimit mundësojnë mbikëqyrje të vazhdueshme të performancës dhe përshtatjeve fiziologjike. Për shembull, monitorimi i variacioneve të rrahjeve të zemrës dhe të lëvizshmërisë së trupit mund të ndihmojë trajnerin të vendosë kohën e duhur për kulmin e performancës dhe të parandalojë mbingarkesën ose lodhjen kronike.

Periodizimi i aftësive biomotorike kërkon një të alternuar të ngarkesës, sipas parimit të progresit. Teknologjia ndihmon në përcaktimin e vëllimit dhe intensitetit optimal të stërvitjes, duke regjistruar performancën dhe duke identifikuar momentet më të përshtatshme për rritje muskulore ose rikuperim. Kjo ndihmon sportistin të zhvillojë fuqinë maksimale dhe të konvertojë aftësinë fizike në performancë të lartë në garat kryesore, pa rrezik të mbingarkesës.

Në sportet e ndryshme ekipore parashihet, periodizimi i aftësive biomotorike i mundëson trajnerëve të fokusohen në aftësitë dominuese të tyre për secilin sport që ata marrin pjesë, duke përdorur të dhënat e teknologjisë për të përshtatur stërvitjen individualisht për secilin sportistë. Në sportet me shumë ndeshje gjatë vitit, si futbollit apo basketbollit, përdorimi i analizës teknologjike ndihmon për programim sa më të saktë për mos me shku në mbingarkesë, duke siguruar që sportisti të arrijë performancën optimale në mënyrë të qëndrueshme.

Ai është një proces fleksibël që integron plani vjetor, zhvillimin e aftësive biomotorike dhe përdorimin e teknologjisë, për të maksimizuar performancën sportive dhe për të menaxhuar lodhjen dhe rikuperimin në mënyrë optimale. (Bompa) (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019)

Faza e trajnimit	Qëllimi kryesor	Aktivitetet kryesore	Roli i teknologjisë
<i>Përgaditja e përgjithshme</i>	Ndërtimi i bazës fiziologjike	Ushtrime bazë aerobike, forcë, mobilitet	Monitorimi i rrahjeve të zemrës, matja e volumit të ngarkesës, sensorë lëvizjeje
<i>Përgaditja e specifike</i>	Zhvillimi i aftësive specifike sportive	Ushtrime teknike dhe taktike, shpejtësi, forcë e përgjithshme	Analizuesi i lëvizjes, video-feedback për teknika, GPS për shpejtësi dhe distancë
<i>Garuese – para-garuese</i>	Maksimizimi i performancës	Simulime gare, strategji, rritje intensiteti	Matja e lodhjes, monitorimi i ritmit të zemrës, analizë biomekanike
<i>Garuese</i>	Arritja e performancës maksimale	Gara kryesore	Monitorimi i gatishmërisë, analiza e shpejtësisë dhe fuqisë, feedback vizual për taktika
<i>Tranzicioni</i>	Rikuperimi	Aktivitet të lehtë, rikuperim, rehabilitim	Matja e rigjenerimit, sensorë për gjumë dhe ritëm biologjik

(Bompa) (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019) (Halson)

Procesi stërvitor klasik

Procesi stërvitor klasik bazohet në parimet themelore të periodizimit, progresionit të ngarkesës dhe adaptimit biologjik të organizmit. Sipas (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019) (Periodizimi), stërvitja sportive duhet të strukturohet në makrocikle, mezocikle dhe mikrocikle, me qëllim arritjen e formës optimale në periudha të caktuara të sezonit sportiv.

Në këtë qasje, planifikimi afatgjatë ka një rol kyç, ndërsa monitorimi i ngarkesës realizohet kryesisht përmes vëzhgimit subjektiv të trajnerit, testeve të aftësive motorike dhe reagimeve të sportistit ndaj stërvitjes.

Parimet bazë të stërvitjes sipas (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019)

- Ngarkesa progresive
- Superkompensimi
- Specifikiteti
- Individualizimi

Struktura klasike:

- Makrocikli
- Mezocikli
- Mikrocikli

Kufizimet e qasjes klasike:

- Mungesa matjeve në kohë reale
- Varësi nga eksperiencia e trajnerit
- Vështirësi në individualizim të plotë (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019)

Integrimi i teknologjisë në procesin stërvitor

Pasi që është bërë avancimi i shkencës sportive dhe teknologjisë digjitale, procesi stërvitor ka pësuar transformime të rëndësishme. Implikimi i teknologjisë në stërvitje ka mundësuar matjen objektive të ngarkesës së brendshme dhe të jashtme, duke rritur saktësinë në planifikim dhe kontroll të stërvitjes.

Teknologjitë kryesore:



Figura 1 <https://www.decathlon.co.uk/p/mp/academy-football-gps-tracker-vest-tracks-24-key-metrics-with-pro-coaching/e6129a8c-adcf-44a3-8770-bd95bb8491a8/c1>

GPS

HR monitor

RPE digjitale

Testet e forcës dhe fuqisë (jump mats, velocity-based training)



Figura 2 <https://ccathletics.dk/product/platemate/> Figura 3 https://www.researchgate.net/figure/Velocity-based-training-VBT-devices-A-GymAware-RS-B-Vitruve-C-GravityBox-D_fig2_382836365

Figurat: (jump mats, velocity-based training)

Përfitimet:

- Individualizim
- Parandalimi i dëmtimeve
- Përmisimi i Performancës
- Suksese ne gara

Ndryshimi mes qasjes tradicionale dhe moderne

Procesi stërvitor lidhet me një sistem të organizuar planifikimi, i cili synon zhvillimin progresiv të aftësive fizike dhe rritjen e performancës sportive. Me zhvillimin e teorisë së trajnimit dhe rritjen e kërkesave garuese në sportin modern, janë shfaqur disa dallime që vërehen mes qasjes tradicionale dhe asaj moderne në organizimin e procesit stërvitor.

Qasja tradicionale bazohet në struktura lineare të planifikimit të trajnimit, ku stërvitja vjetore ndahet në faza të përcaktuara qartë, si periudha përgaditore, garuese dhe tranzitore. Në këtë model, ngarkesa stërvitore rritet në mënyrë graduale dhe të parashikueshme, duke kaluar nga vëllimi i lartë dhe intensiteti i ulët drejt intensitetit të lartë dhe vëllimit më të ulët. Zhvillimi i aftësive fizike

realizohet në mënyrë graduale, ku fokusi fillestar në përgaditjen bazë dhe më pas në përgaditjen specifike.

Në të kundërt, qasja moderne karakterizohet nga fleksibilitet më i madh në planifikim dhe nga përshtatja e vazhdueshme e ngarkesës stërvitore. Kjo qasje i kushton shumë rëndësi reagimeve individuale të sportistëve ndaj stresit stërvitor që ata përballen, duke mundësuar modifikime të planit në varësi të përgaditjes fizike dhe funksionale të sportistëve. Për më tepër, zhvillimi i aftësive fizike nuk shihet më si proces strikt linear, por si një sistem dinamik që kërkon menaxhim të kujdesshëm të vëllimit, intensitetit dhe rikuperimit.

Si rezultat, qasja moderne e procesit stërvitor synon rritjen e efikasitetit të stërvitjes, optimizimin e adaptimeve fiziologjike dhe uljen e rrezikut të mbingarkesës apo dëmtimeve të ndryshme, duke ruajtur parimet bazë të periodizimit klasik, por duke i përshtatur ato me realitetin e sportit bashkëkohor.

Qasja tradicionale	Qasja moderne
Planifikim linear	Planifikim me blloqe
Vlerësimi subjektiv	Të dhëna objektive
Testime periodike	Monitorim në kohë reale
Individualizimi i kufizuar	Individualizimi i avancuar

MONITORIMI I NGARKESËS STËRVITORE

Monitorimi i ngarkesës stërvitore përbën një element themelor të procesit modern të procesit të trajnimit sportiv, duke shërbyer si urë lidhëse ndërmjet planifikimit teorik dhe reagimit real të sportistit ndaj stërvitjes. Në të gjitha sportet, ku kërkesat fizike, taktike, teknike dhe psikologjike janë në rritje të vazhdueshme, menaxhimi i saktë i ngarkesës është thelbësor për arritjen e performancës optimale dhe parandalimin e dëmtimeve.

Zhvillimi i ketyre metodave shkencore dhe i teknologjive të avancuara ka mundësuar kalimin nga vlerësimi subjektiv i ngarkesës drejt një monitorimi më objektiv dhe të matshëm. Në këtë kontekst, ngarkesa stërvitore analizohet përmes dy komponentëve kryesorë: ngarkesës së jashtme dhe ngarkesës së brendshme, të cilat na ofrojnë një pasqyrë të plotë mbi ndikimin e trajnimit në organizmin e sportistit. (Halson) (Impellizzeri, 2005)

Koncepti i ngarkesës stërvitore

Ngarkesa stërvitore parashihet si stimuli total fizik, fiziologjik dhe psikologjik që vepron mbi organizmin e sportistit gjatë një seance stërvitore, një jave ose një periudhe të caktuar trajnimi. Ajo përfaqëson bazën mbi të cilën ndërtohen adaptimet funksionale dhe strukturore të organizmit, duke ndikuar drejtpërdrejt në zhvillimin e forcës, fuqisë, qëndrueshmërisë, shpejtësisë, kordinimit, precizitetit dhe aftësive specifike sportive.

Sipas literaturës shkencore, ngarkesa stërvitore nuk duhet parë vetëm si sasia e punës së kryer, por si një ndërveprim kompleks midis volumit, intensitetit, frekuencës dhe densitetit të stërvitjes.

(McGuigan, 2017) ka theksuar se pa një monitorim të vazhdueshëm të këtyre komponentëve, procesi stërvitor rrezikon të humbasë individualizimin, duke rritur rrezikun e mbingarkesës ose nënstimulimit.

Në sportet ekipore, si futboli, koncepti i ngarkesës merr një rëndësi edhe më të madhe, pasi sportistët, edhe pse marrin pjesë në të njëjtën seancë, përjetojnë ngarkesa të ndryshme në varësi të pozicionit, rolit, moshës dhe nivelit të përgaditjes fizike. (McGuigan, 2017)

Ngarkesa e jashtme (External Load)

Ngarkesa e jashtme përfaqëson punën objektive të kryer nga sportisti, e cila mund të matet pa marrë parasysh reagimin individual fiziologjik. Ajo përfshin parametra si distanca e përshkuar, shpejtësia e lëvizjes, numri i përshpejtimit dhe frenimit, pesha e ngritur, numri i përsëritjeve apo kohëzgjatja e aktivitetit fizik.

Me avancimin e teknologjisë sportive, monitorimi i ngarkesës së jashtme është bërë më i saktë përmes përdorimit të pajisjeve si GPS, akselerometra dhe sisteme të analizës së lëvizjes. Në sportet ekipore, këto mjete mundësojnë analizimin e kërkesave reale të lojës dhe përshtatjen e disa programeve stërvitore sipas nevojave specifike të sportistëve.

(Impellizzeri, 2005) thekson se ngarkesa e jashtme ofron informacione të vlefshëm mbi atë që sportisti bën realisht në fushë gjatë lojës, por nuk është e mjaftueshme për të kuptuar ndikimin e plotë të stërvitjes pa u kombinuar me të dhënat e ngarkesës së brendshme. (Impellizzeri, 2005)

Ngarkesa e jashtme matet drejtpërdrejt me pajisje teknologjike si:

GPS → distanca totale, sprintet, shpejtësia, përsëritjet dhe kohezgjatja e ushtrimeve

Akselerometra → ndryshime drejtimi, ngarkesa mekanike

Sisteme video & tracking → analiza e lëvizjes dhe pozicionimit

Sensorë force → ngarkesa në ushtrime me pesha (Impellizzeri, 2005) (Rodal, 2024)

Ngarkesa e brendshme (Internal Loading)

Ngarkesa e brendshme përkufizohet si reagimi fiziologjik dhe psikologjik i organizmit ndaj ngarkesës së jashtme. Ajo përfshin parametrat si frekuenca e zembrës, variabiliteti i ritmit kardiak (HRV), përqendrimi i laktatit, perceptimi subjektiv i lodhjes (RPE) dhe shenjat e stresit psikologjik.

Dy sportistë mund të përjetojnë ngarkesë të brendshme të ndryshme edhe kur janë të ekspozuar ndaj të njëjtës ngarkesë të jashtme. Ky fakt thekson rëndësinë e individualizimit të trajnimit dhe përdorimit të teknologjisë për të vlerësuar realisht stresin stërvitor.

Metodat e thjeshta parashihen, si shkalla e perceptimit të lodhjes (RPE), vazhdojnë të jenë mjete të vlefshme dhe praktike, veçanërisht në ambientet ku teknologjia e avancuar nuk është gjithmonë e disponueshme. Kombinimi i të dhënave fiziologjike me vlerësimin subjektiv ofron një qasje më të plotë dhe funksionale për monitorimin e sportistit.

Ngarkesa e brendshme monitorohet përmes sensorëve fiziologjikë si:

Monitorë të rrahjeve të zembrës (HR)

HRV (variabiliteti i ritmit kardiak)

Sisteme për matjen e laktatit

Platforma dixhitale për RPE

Këto mjete:

Tregojnë lodhjen

Ndihmojnë individualizimin e ngarkesës

Parandalojnë mbingarkesën kronike dhe demtimet e ndryshme (Halson) (Impellizzeri, 2005)

Balancimi i ngarkesës dhe lodhjes

Balancimi ndërmjet ngarkesës stërvitore dhe lodhjes parashihet si një nga sfidat kryesore të procesit stërvitor modern. Ngarkesa e aplikuar duhet të jetë mjaftueshëm e lartë për të stimuluar adaptime pozitive, por jo aq e lartë sa të shkaktojë lodhje kronike, mbingarkesë apo dëmtime të ndryshme.

Sipas (Gabbett, 2016) ku ai prezanton konceptin e paradoksit të përgaditjes dhe parandalimit të dëmtimeve, duke theksuar se sportistët duhet të ekspozohen gradualisht ndaj ngarkesave të larta për të ndërtuar tolerancë, por çdo rritje e papritur e ngarkesës rrit ndjeshëm rrezikun e dëmtimeve. Për këtë arsye, monitorimi i vazhdueshëm dhe analiza e raporteve midis ngarkesës akute dhe kronike janë thelbësore për menaxhimin optimal të stërvitjes.

Në praktikë, balancimi i ngarkesës dhe lodhjes kërkon bashkëpunim të ngushtë ndërmjet trajnerëve, pergaditesit fizik, stafit mjekësor dhe sportistëve, si dhe përdorimin e të dhënave objektive dhe subjektive për të marrë vendime të informuara mbi planifikimin e stërvitjes.

Konceptet e Gabbett (ACWR) nuk funksionojnë praktikisht pa teknologji sepse kërkojnë:

Mbledhje të vazhdueshme të të dhënave

Analizë javore/mujore

Krahasim të ngarkesës akute dhe kronike

Këtu hyjnë:

Software analitik

Dashboard për trajnerët

Raporte individuale për sportistët (Gabbett, 2016)

TEKNOLOGJIA GPS DHE WEARABLE DEVICES

Në kapitujt e mëparshëm u trajtua procesi stërvitor dhe rëndësia e monitorimit të ngarkesës stërvitore si një komponent kyç për zhvillimin e performancës dhe parandalimin e dëmtimeve. Në këtë proces, teknologjia moderne ka luajtur një rol thelbësor në kalimin nga vlerësimet subjektive drejt matjeve objektive dhe të standardizuara. Një nga teknologjitë më të përdorura aktualisht në sportin elitare dhe atë gjysmë-profesional është sistemi GPS i integruar në pajisjet wearable.

Teknologjia GPS dhe pajisjet wearable mundësojnë monitorimin e ngarkesës së jashtme në kohë reale, duke ofruar të dhëna të detajuara mbi volumin, intensitetin dhe strukturën e lëvizjes së sportistëve. Këto të dhëna janë thelbësore për analizën e kërkesave fizike të stërvitjes dhe garës, si dhe për ndërlidhjen e ngarkesës së jashtme me ngarkesën e brendshme, e cila u trajtua në Kapitullin e mëparshëm. Prandaj, ky kapitull përbën një vazhdim logjik të konceptit të monitorimit të ngarkesës stërvitore, duke u fokusuar në mjetet teknologjike që e bëjnë këtë proces më të saktë dhe më efikas.

Sistemet GPS në sport

Sistemet GPS (Global Positioning System) janë teknologji të bazuara në komunikimin me satelitë, të cilat mundësojnë përcaktimin e pozicionit gjeografik të një objekti në kohë reale. Në sport, këto sisteme janë adaptuar për të matur lëvizjen e sportistëve gjatë stërvitjeve dhe garave, duke regjistruar parametra të ndryshëm që lidhen me distancën, shpejtësinë dhe intensitetin e aktivitetit fizik që ka sportisti.

Në aplikimin sportiv, pajisjet GPS zakonisht janë të integruara në jelekë të posaçëm wearable të përshatshme për secilin sportistë, të vendosur në pjesën e sipërme të shpinës së sportistit, në mënyrë që të minimizohet ndikimi në biomekanikën e lëvizjes. Pajisjet moderne funksionojnë me frekuenca të larta mostërimi (10–18 Hz), çka rrit ndjeshëm saktësinë e matjeve, veçanërisht gjatë veprimeve me intensitet të lartë si sprintet dhe ndryshimet e shpejta të drejtimit (agjiliteti).

Nga perspektiva e monitorimit të ngarkesës stërvitore, sistemet GPS luajnë një rol kyç në vlerësimin

e ngarkesës së jashtme (external load), e cila u përkufizua në Kapitullin V si stimuli fizik i aplikuar mbi sportistin. Ndryshe nga metodat tradicionale, si vëzhgimi vizual apo vlerësimet subjektive të trajnerit, GPS ofron të dhëna objektive dhe të riprodhueshme, duke reduktuar ndjeshëm rrezikun e gabimeve në planifikimin stërvitor.

Për më tepër, përdorimi i sistemeve GPS mundëson krahasimin e ngarkesës ndërmjet seancave stërvitore, javëve dhe fazave të ndryshme të sezonit, duke lehtësuar procesin e periodizimit dhe kontrollit të progresionit të ngarkesës. Kjo qasje është veçanërisht e rëndësishme në sportet ekipore, ku intensiteti dhe struktura e ngarkesës ndryshojnë vazhdimisht. (Hussain, 2025) (Osondu, 2025)

FIND YOUR PERFECT FIT

Adult Chest Size

	Inches	Cm
Small	38" - 38"	91 - 97cm
Medium	39" - 41"	99 - 104cm
Large	42" - 44"	107 - 112cm
X-Large	44" - 46"	112 - 117cm
XX-Large	46" - 48"	117 - 122cm

Youth Chest Size

	Inches	Cm	Age	Height
Youth S	25" - 27"	63 - 69cm	6/7	116/122cm
Youth M	27" - 29"	69 - 74cm	8/9	128/134cm
Youth L	28" - 31"	74 - 79cm	10/11	140/146cm
Youth XL	31" - 33"	79 - 84cm	12/13	152/158cm

Suitable for men and women. If you are between sizes we recommend that you purchase the smaller of the two.

Figura 4 <https://www.decathlon.co.uk/p/mp/academy-football-gps-tracker-vest-tracks-24-key-metrics-with-pro-coaching/e6129a8c-adcf-44a3-8770-bd95bb8491a8/c1>

Parametrat e matur (distanca, sprintet)

Njëra nga përparësitë kryesore të teknologjisë GPS dhe pajisjeve wearable është aftësia për të matur një gamë të gjerë parametrash që pasqyrojnë ngarkesën e jashtme të sportistit në mënyrë të detajuar. Këta parametra janë thelbësorë për të analizuar vëllimin dhe intensitetin e aktivitetit fizik dhe për ndërlidhjen e tyre me reagimet fiziologjike të organizmit të sportistit.

Parametri më bazë i matur përmes GPS është distanca totale e përshkruar se distanca e përshkruar një sportistë, e cila ofron një pasqyrë të përgjithshme të volumit të punës së kryer. Megjithatë, vetëm distanca totale nuk është gjithmonë tregues i mjaftueshëm i intensitetit, prandaj në praktikë përdoren edhe parametra të avancuar si sa shpejtë vrapon një sportistë brenda një distance dhe numri i sprinteve brenda seancës.

Sprintet përkufizohen zakonisht si lëvizje mbi një prag të caktuar shpejtësie dhe janë veçanërisht të rëndësishme në sporte si futboll, ku veprimet vendimtare shpesh ndodhin gjatë fazave me intensitet maksimal. Përveç sprinteve, përshpejtimet (accelerations) dhe ngadalësimet (decelerations) konsiderohen indikatorë kritikë të ngarkesës mekanike, pasi ato vendosin stres të lartë mbi sistemin neuromuskular.

Këto parametra përbëjnë bazën e matjes së ngarkesës së jashtme, e cila më pas mund të krahasohet me treguesit e ngarkesës së brendshme, si rrahjet e zemrës ose perceptimi subjektiv i lodhjes (RPE). Ky kombinim i të dhënave lejon një analizë më të thellë të raportit midis stimulit stërvitor dhe reagimit individual të sportistit. (odal, 2024)

Përdorimi në sportet ekipore (futboll)

Futbolli si sport ekipor karakterizohet me lëvizje të ndryshme, me alternime të vazhdueshme midis periudhave të intensitetit të ulët dhe shpërthimeve të shkurtra me intensitet shumë të lartë. Kjo e bën monitorimin e ngarkesës stërvitore veçanërisht kompleks dhe kërkon mjete të avancuara për matje të sakta.

Përdorimi i teknologjisë GPS në futboll ka mundësuar një kuptim më të detajuar të kërkesave fizike të lojës, si gjatë stërvitjeve ashtu edhe gjatë ndeshjeve zyrtare. Të dhënat e mbledhura përmes pajisjeve wearable përdoren për të analizuar ngarkesën sipas pozicioneve të lojtarëve, duke identifikuar dallime të rëndësishme midis mbrojtësve, mesfushorëve dhe sulmuesve.

Në kontekstin e monitorimit të ngarkesës, GPS shërben si mjet kyç për balancimin e ngarkesës dhe lodhjes, një koncept i trajtuar në Kapitullin e kaluar. Duke analizuar të dhënat e ngarkesës së jashtme, stafi teknik mund të përshtasë intensitetin e seancave stërvitore, të planifikojë ditët e rikuperimit dhe të reduktojë rrezikun e mbingarkesës dhe dëmtimeve.

Sistemet profesionale si janë Catapult Sports dhe Garmin Sports Science përdoren gjerësisht në futbollin modern, duke ofruar platforma të avancuara për analizën dhe vizualizimin e të dhënave. Këto sisteme e kanë bërë teknologjinë GPS një komponent të domosdoshëm të procesit stërvitor bashkëkohor, duke e lidhur drejtpërdrejt shkencën sportive me praktikën në fushë. (James, 2024)

TESTIMI FIZIK DHE FUNKSIONAL

Në sportet për me arritë performancë të lartë, testimi fizik dhe funksional është një komponent kyç për vlerësimin e aftësive të atletëve, përcaktimin e progresit dhe përshtatjen e programeve stërvitore. Ky kapitull shqyrton metodat e matjes së forcës dhe fuqisë, testet e kërcimit, si dhe përdorimin e teknologjive moderne si Velocity Based Training .

Testimi i forcës dhe fuqisë

Forca dhe fuqia janë dy nga aftësitë motorike themelore për çdo sportist. Forca përkufizohet si aftësia për të prodhuar tension muskolor, ndërsa fuqia lidhet me aftësinë për të prodhuar forcë sa me shpejtë. Matja e tyre është e domosdoshme për të përcaktuar nivelet bazë të atletëve dhe për të monitoruar progresin gjatë periudhave të ndryshme stërvitore.

Metodat më të përdorura për testimin e forcës përfshijnë:

Matja e ngarkesës maksimale që një individ mund të ngrisë një herë.

Force plate testing: Përdorimi i këtyre platformave të fuqisë për të matur prodhimin e forcës gjatë ushtrimeve si squat, deadlift. Këto teste mundësojnë analizën e profileve të fuqisë, shpejtësisë dhe koeficientëve të balancës.

Përveç matjes statike parashihet, fuqia eksplozive mund të monitorohet përmes ushtrimeve dinamike të orientuara drejt sportit, duke ofruar të dhëna të vlefshme për përgaditjen kondicionale. (Bompa, Periodization: Theory and methodology of training, 2019) (Haff)

Figura 5 <https://ccathletics.dk/product/platemate/>



Testet e kërcimit (CMJ, SJ)

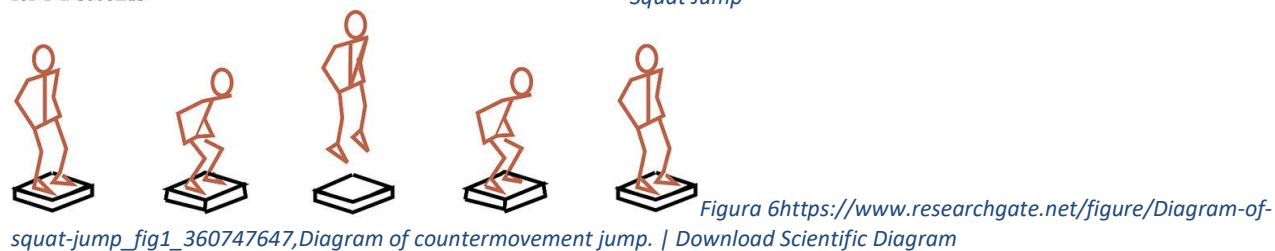
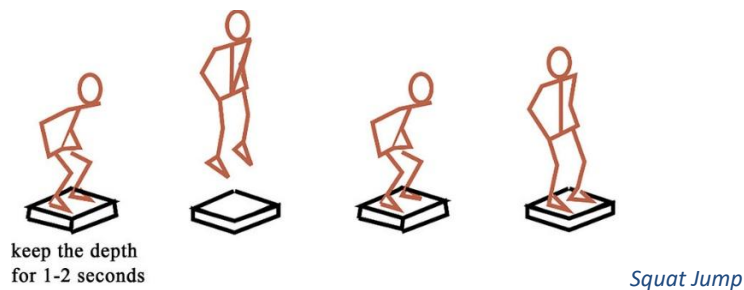
Testet e kërcimit janë metoda të thjeshta por shumë të fuqishme për vlerësimin e fuqisë eksplozive të ekstremiteteve të poshtme. Disa nga testet më të njohura janë:

Squat Jump : Një kërcim ku sportisti fillon nga pozicioni i squatit pa përdorur pritje fillestare, duke matur fuqinë eksplozive pa efektin e stretch-shortening cycle.

Countermovement Jump : Një kërcim që fillon me një lëvizje poshtë për të aktivizuar ciklin stretch-shortening, duke reflektuar aftësinë për të ruajtur dhe përdorur energjinë elastike të muskujve.

Këto teste mundësojnë krahasimin mes sportistëve se si është përgaditja e tyre, sa janë të zhvilluar aftësitë e tyre motorike dhe monitorimin e progresit gjatë cikleve stërvitore. Matjet mund të kryhen me matës të thjeshtë lartësie ose me force plate për analiza më të detajuara të fuqisë dhe kohës së

kontaktit me tokën. (McGuigan, 2017)



Countermovement Jump

Force plate testing

Platformat e forcës përdorin sensorë shumë të ndjeshëm për të matur forcat që veprojnë midis trupit të sportistit dhe sipërfaqes së kontaktit. Dy teknologjitë më të përdorura janë:

Strain gauges (rezistorë deformimi) – këta sensorë matin ndryshimet në rezistencën elektrike që ndodhin kur materiali deformohet si pasojë e aplikimit të forcës. Ky deformim shndërrohet në sinjal elektrik (tension), i cili përfaqëson madhësinë e forcës së ushtruar.

Kristalet piezoelektrike – këto gjenerojnë ngarkesë elektrike kur i nënshtrohen stresit mekanik. Sinjali i krijuar amplifikohet dhe përdoret për të analizuar forcat dinamike, veçanërisht gjatë lëvizjeve eksplozive. (McGuigan, 2017) (Haff)

Matja e forcës

Kur individi qëndron në pozicion statik mbi platformë, ajo regjistron forcën vertikale të reagimit nga toka (Ground Reaction Force – GRF), e cila korrespondon me peshën trupore.

Gjatë lëvizjeve dinamike si kërcimi, sprinti apo ndryshimet e drejtimit, sensorët regjistrojnë

ndryshime të shpejta të forcës në kohë reale, duke mundësuar analizën e fuqisë, impulsit dhe shpejtësisë së zhvillimit të forcës.

Mbledhja dhe përpunimi i të dhënave

Platformat zakonisht përmbajnë disa sensorë të pozicionuar në qoshe të ndryshme, të cilët matin forcat në tre plane kryesore:

vertikal,

antero-posterior,

medio-lateral.

Të dhënat e mbledhura përpunohen për të llogaritur madhësinë, drejtimin dhe pikën e aplikimit të forcës, duke ofruar informacione të detajuara mbi:

fuqinë mekanike,

impulsin,

simetrinë mes gjymtyrëve,

kontrollin neuromuskular dhe efikasitetin e lëvizjes.

Këto analiza janë thelbësore për vlerësimin e performancës sportive, monitorimin e ngarkesës dhe parandalimin e dëmtimeve. (McGuigan, 2017) (Haff)

Velocity Based Training (Shpejtësia)

Velocity Based Training është një metodë moderne që përdor shpejtësinë e lëvizjes si tregues për intensitetin e stërvitjes. Në vend që të bazohen vetëm në përqindjet e 1RM, sportistët monitorojnë

shpejtësinë e stërvitjes për të optimizuar stimulimin dhe për të shmangur overtraining.

Avantazhet e VBT përfshijnë:

Personalizim të ngarkesës në kohë reale sipas lodhjes dhe performancës së sportistit.

Trregues i shpejtë i uljes së performancës gjatë seancave, duke mundësuar ndryshimin e ngarkesës pa rrezik.

Ku paraqiten matje të vazhdueshme të progresit dhe përmirësimit të fuqisë eksplozive të sportistëve.

Parashihet përdorimi i sensorëve të shpejtësisë dhe teknologjive të tjera të monitorimit ka revolucionarizuar mënyrën se si trajnerët planifikojnë dhe rregullojnë stërvitjen për sportistët e niveleve të larta të të gjitha sporteve.

Load–Velocity Profile Test

Load–Velocity Profile Test përfaqëson një metodë bashkëkohore për vlerësimin e marrëdhënies individuale midis forcës dhe shpejtësisë së lëvizjes. Testi realizohet përmes ushtrimeve bazë si squat, bench press ose deadlift, ku përdoren ngarkesa progresive dhe matet shpejtësia mesatare ose maksimale e shufrës në fazën koncentrike të lëvizjes.

Sipas (Sánchez-Medina, 2010) ekziston një marrëdhënie lineare e qëndrueshme midis shpejtësisë së lëvizjes dhe intensitetit relativ të ngarkesës, gjë që lejon parashikimin e 1RM pa pasur nevojë për testim maksimal. Kjo qasje redukton ndjeshëm rrezikun e dëmtimeve dhe mundëson individualizim të saktë të intensitetit stërvitor, veçanërisht në sportet elitare ku monitorimi i ngarkesës ditore është thelbësor (McGuigan, 2017).

Testimi i Mean Velocity (MV) dhe Peak Velocity (PV)

Testimi i Mean Velocity (MV) dhe Peak Velocity (PV) përdoret për të vlerësuar kapacitetin

neuromuskular dhe fuqinë eksplozive gjatë ushtrimeve me ngarkesa submaksimale, zakonisht në intervalin 30–80% të 1RM. MV përfaqëson shpejtësinë mesatare gjatë fazës koncentrike, ndërsa PV tregon shpejtësinë maksimale të arritur gjatë lëvizjes.

Këta tregues përdoren gjerësisht për monitorimin e progresit dhe për vlerësimin e efikasitetit të programeve stërvitore në faza të ndryshme të periudizimit, duke përfshirë fazat e forcës maksimale, fuqisë dhe shpejtësisë (Weakley et al., 2021).

Daily Readiness Velocity Test

Daily Readiness Velocity Test është një test i shkurtër monitorues, i cili përdoret për të vlerësuar gatishmërinë neuromuskulare të sportistit përpara një seance stërvitore. Testi realizohet përmes 1–3 përsëritjeve me një ngarkesë standarde, ndërsa shpejtësia e regjistruar krahasohet me vlerat bazë individuale.

Ky test lejon adaptimin e menjëhershëm të ngarkesës ditore dhe është veçanërisht i dobishëm gjatë periudhave me densitet të lartë ndeshjesh, ku menaxhimi i lodhjes është kritik për performancën dhe parandalimin e dëmtimeve ((McGuigan, 2017) (Sánchez-Medina, 2010) (Weakley, 2021)

INTELIGJENCA ARTIFICIALE DHE BIG DATA NË SPORT

Zhvillimi i teknologjive digjitale në sport ka sjellë një rritje të jashtëzakonshme të sasisë së të dhënave të gjeneruara gjatë procesit stërvitor dhe garues ku ndihmojnë sportistët e ndyrshem dhe trajnerët. Përdorimi i sistemeve GPS, sensorëve wearable, platformave të forcës dhe sistemeve të monitorimit fiziologjik ka krijuar një mjedis ku të dhënat prodhohen në mënyrë të vazhdueshme, me volum dhe kompleksitet të lartë. Kjo situatë ka nxitur nevojën për metoda të avancuara analitike, të afta për të përpunuar dhe interpretuar këto të dhëna në mënyrë efektive.

Në këtë kontekst, Big Data dhe Inteligjenca Artificiale (IA) janë shndërruar në komponentë kyç të shkencës moderne sportive. Ato mundësojnë jo vetëm analizën retrospektive të performancës, por

edhe ndërtimin e modeleve parashikuese që ndihmojnë në organizmin e stërvitjes, menaxhimin e lodhjes dhe parandalimin e dëmtimeve. Ky kapitull synon të analizojë rolin e Big Data, duke u fokusuar veçanërisht në aplikimet e tyre në vlerësimin e performancës dhe parashikimin e rrezikut për dëmtime te sportistët. (Osondu, 2025)

Big Data në sport

Te Big Data parashtrohet te sporti ku referohet përpunimit dhe analizës së sasive të mëdha të të dhënave të gjeneruara nga burime të ndryshme teknologjike, si pajisjet GPS, sensorët fiziologjikë, sistemet e video-analizës dhe platformat e monitorimit të ngarkesës stërvitore. Këto të dhëna karakterizohen nga tre dimensione kryesore: volumi, shpejtësia dhe laramia e informacionit.

Në praktikën sportive, Big Data mundëson analizën e parametrave të ngarkesës së jashtme dhe të brendshme në mënyrë të integruar. Për shembull, distanca e përshkuar, shpejtësia maksimale dhe numri i akselerimeve mund të kombinohen me rrahjet e zemrës, variabilitetin e saj dhe perceptimin subjektiv të lodhjes. Ky integrim krijon një pasqyrë më të plotë të gjendjes funksionale të sportistit dhe ndihmon trajnerët në marrjen e vendimeve më të sakta. (Osondu, 2025) (James, 2024)

Megjithatë, sasia e madhe e të dhënave paraqet edhe sfida të rëndësishme, si shikimi i informacioneve të panevojshëm, ruajtja e cilësisë së të dhënave dhe interpretimi i tyre korrekt. Për këtë arsye, Big Data në sport kërkon përdorimin e mjeteve analitike të avancuara dhe bashkëpunimin ndërmjet trajnerëve, shkencëtarëve të sportit dhe specialistëve të teknologjisë.

Machine Learning dhe performanca sportive

Machine Learning përfaqëson një degë të Inteligjencës Artificiale që i mundëson sistemeve të mësojnë nga të dhënat dhe të përmirësojnë performancën e tyre pa qenë të programuara. Në sport, këto teknika përdoren për të identifikuar modele të fshehura në të dhëna dhe për të analizuar marrëdhënie komplekse që nuk janë të dukshme përmes metodave tradicionale statistikore.

Aplikimet e Machine Learning në performancën sportive përfshijnë analizën e teknikës së lëvizjes, vlerësimin e efikasitetit stërvitor dhe individualizimin e programeve të trajnimit. Për shembull,

algoritmet mund të krahasojnë modelet e lëvizjes së sportistëve elitarë me ato të sportistëve në zhvillim, duke identifikuar devijime teknike që ndikojnë negativisht në performancë.

Një avantazh i rëndësishëm i Machine Learning është aftësia për të përpunuar të dhëna longitudinale, duke analizuar ndryshimet e performancës në kohë. Kjo e bën të mundur përshtatjen dinamike të ngarkesës stërvitore dhe përgaditjen e cikleve të periodizimit, në përputhje me parimet moderne të trajnimit të stërvitjes. (Osondu, 2025)

Parashikimi i lodhjes dhe dëmtimeve

Një nga aplikimet më të rëndësishme të Inteligjencës Artificiale në sport është parashikimi i lodhjes dhe rrezikut për dëmtime. Dëmtimet sportive përfaqësojnë një problem serioz, jo vetëm për shëndetin e sportistit, por edhe për performancën afatgjatë të ekipit pasi numri i ndeshjeve është shtuar shumë e rreziku për dëmtime është më i lartë .

Modelet e Machine Learning përdorin të dhëna historike të ngarkesës stërvitore, parametrave fiziologjikë dhe faktorëve individualë për të identifikuar modele që paraprijnë lodhjen e tepërt ose dëmtimet. Këto modele mund të sinjalizojnë rritjen e rrezikut përpara se të shfaqen simptomat klinike, duke u dhënë trajnerëve dhe stafit mjekësor mundësinë për të ndërhyrë në kohë.

Megjithatë, parashikimi i dëmtimeve mbetet një proces kompleks, pasi faktorët që ndikojnë janë multifaktorialë dhe shpesh ndërveprojnë në mënyrë jo-lineare. Për këtë arsye, Inteligjenca Artificiale duhet të shihet si një mjet mbështetës për vendimmarrjen profesionale, dhe jo si zëvendësim i ekspertizës njerëzore-mjeksore pra parashihet si një ndihmesë. (Piłka, 2021)

Shembuj praktikë të përdorimit të teknologjisë në sportin elitar, Shembull i Përdorimit të GPS dhe Sensorëve në Futboll

Shembuj:

Ekipet e futbollit përdorin sensorë GPS për të monitoruar performancën e lojtarëve gjatë ndeshjeve. Këto të dhëna mund të ofrojnë informacion në lidhje me shpejtësinë maksimale të arritur nga lojtarët, distancën totale që ata kanë mbuluar gjatë ndeshjes dhe intensitetin e aktivitetit të tyre.

Shembuj praktikë:

FC Barcelona: Ekipi ka përdorur teknologjinë GPS për të monitoruar dhe analizuar performancën e lojtarëve të tij në kohë reale. Kjo ka ndihmuar trajnerët të përcaktojnë pikat e forcës dhe dobësitë gjatë ndeshjeve dhe trajnimeve. Për shembull, nëse një lojtar kalon më shumë se një kufi të caktuar në distancën e mbuluar ose në shpejtësi, atëherë trajnerët mund të rregullojnë ngarkesën fizike për të parandaluar lëndimet.

Të dhënat e marra:

Shpejtësia maksimale e arritur nga një lojtar: 33 km/h

Distanca e mbuluar gjatë një ndeshje: 11 km

Këto të dhëna janë përdorur për të rregulluar intensitetin e trajnimit të lojtarëve dhe për të optimizuar performancën e tyre. (James, 2024)

Analiza Video dhe Performanca në Basketboll

Shembuj:

Hudl dhe Dartfish janë dy nga softuerët më të përdorur në sport për analizën video të performancës. Përdorimi i këtyre softuerëve lejon trajnerët dhe sportistët të analizojnë se si një lojtar lëviz, pozicionohet dhe luan gjatë një ndeshjeje.

Shembuj praktikë:

NBA përdor analizën video për të studiuar çdo lëvizje të lojtarëve gjatë ndeshjeve. Kjo mundëson analizimin e performancës së lojtarëve në aspekte si: shpejtësia e marrjes së pozicionit, efikasiteti i goditjeve, dhe lëvizjet taktike.

Të dhëna të marra:

Analiza e video-ve ka treguar se lojtarët që mbajnë një pozicion të saktë të trupit gjatë mbrojtjes, si dhe që bëjnë presion në mënyrë të vazhdueshme ndaj kundërshtarit, kanë një probabilitet më të lartë për të fituar topin dhe për të marrë më shumë mundësi për goditje të suksesshme. (James, 2024)

Teknologjia për Parandalimin e Lëndimeve në Atletikë

Shembuj:

Monitorimi i ngarkesës fizike dhe parandalimi i lëndimeve: Përdorimi i sensorëve të avancuar për matjen e ngarkesës dhe presionit që sportistët përjetojnë gjatë aktivitetit fizik është bërë gjithnjë e

më i zakonshëm.

Shembuj praktikë:

Olympic Athletes: Shumë atletë olimpikë përdorin pajisje që monitorojnë ngarkesën e trupit dhe mundësinë e lëndimeve përmes sensorëve dhe analizës së të dhënave të mbledhura. Për shembull, sensorët që matin ndryshimet në presionin e trupit dhe lëvizjet mund të parashikojnë lëndimet e mundshme përpara se ato të ndodhin.

Të dhëna të marra:

Studimet kanë treguar se atletët që përdorin teknologjinë për monitorimin e ngarkesës kanë një shkallë të ulët të lëndimeve, sepse mund të përshtatin ngarkesën dhe intensitetin e trajnimit sipas të dhënave të mbledhura.

Teknologjia në Tenis: Përdorimi i Sensorëve për Matur Goditjet

Sensorët Piezoelectric: Përdoren për të monitoruar forcën dhe këndin e goditjeve në sporte si tenisi. Sensorët të instaluar në raketë mund të matin fuqinë dhe shpejtësinë e goditjes për të ndihmuar sportistët të përmirësojnë teknikën e tyre.

Shembuj praktikë:

Serena Williams: Përdorimi i sensorëve të raketës ka ndihmuar tenisisten për të analizuar forcën e goditjeve të saj, si dhe për të rregulluar këndin e goditjeve të saj për të rritur saktësinë dhe efikasitetin.

Të dhëna të marra:

Me anë të teknologjisë, është vënë re që një rritje e forcës në goditje ndihmon në shtimin e shpejtësisë së topit dhe në përmirësimin e goditjeve të sakta. (James, 2024)

Teknologjia në Pishinën Olimpikë: Monitorimi i Performancës së Notarit

Shembuj:

Notarët përdorin teknologji të avancuar si sensorë nënujorë dhe pajisje për monitorimin e krahëve dhe shpejtësisë. Këto teknologji ndihmojnë në matjen e performancës dhe përmirësimin e teknikës gjatë stërvitjeve dhe garave.

Shembuj praktikë:

Michael Phelps dhe trajnerët e tij përdorën një sistem të teknologjisë për monitorimin e performancës nënujore gjatë trajnimeve. Senores të nënujorë matin shpejtësinë, forcën e goditjeve

dhe teknikat e notarit. Kjo mundëson rregullimin e detajeve të vogla që ndihmojnë për të përmirësuar shpejtësinë dhe efikasitetin.

Të dhëna të marra:

Përdorimi i analizës të dhënave për të përmirësuar teknikën dhe për të optimizuar shpejtësinë ka rezultuar në përmirësimin e kohëve të garës për sportistët si Phelps. (James, 2024)

Tabela për Rezultatet dhe Përdorimin e Teknologjisë në Shembujt e Mësipërme

SPORTISTI/EKIPI	PËRDORIMI I TEKNOLOGJISË DHE ANALIZËS SË TË DHËNAVE	REZULTATET E MARRA
MANCHESTER CITY (FUTBOLL)	Sisteme GPS dhe analiza taktike për monitorimin e performancës.	Fitoi Premier League 2017-2018, vendosi rekorde për pikë dhe gola.
USAIN BOLT (ATLETIKE)	Analiza e shpejtësisë dhe teknikës për të optimizuar performancën.	Rekord botëror në 100m (9.58 sek) dhe 200m (19.19 sek).
LEBRON JAMES (NBA)	Monitorimi i energjisë dhe lëvizjeve në fushë.	27.2 pikë për lojë, 7.4 asistime dhe rebounde.
NFL (FUTBOLL AMERIKAN)	Analiza e lëvizjeve dhe shpejtësisë për strategji dhe lëndime.	Përmirësimi i strategjisë dhe parandalimi i lëndimeve.
NOVAK DJOKOVIC (TENIS)	Monitorimi i shpejtësisë së goditjeve dhe teknikave të lojës.	23 tituj Grand Slam, shpejtësi goditje deri në 200 km/h.

Paraqitja ne menyre tabelore

SPORTI	TEKNOLOGJIA PERDORUR	E STUDIM RASTI	TE DHENAT E MBARUAR
FORMULA 1	Sensorë dhe Telemetri për monitorimin e makinës	Mercedes Petronas Team	AMG Formula One reale i motorëve, gomave, frenave, dhe shpejtësisë

FUTBOLL AMERIKAN	Wearable Technology dhe Sensorë për monitorimin e lëndimeve	NFL (National Football League)	Monitorimi i shpejtësisë, forcës dhe ndikimeve gjatë përplasjes
NOT	Sensorë nënujorë dhe pajisje për monitorimin e performancës	Michael Phelps	Analizë e shpejtësisë, forcës së goditjeve dhe teknikat e notarit
TENIS	Sensorë Piezoelectric dhe Kamera 3D për matjen e goditjeve	Novak Djokovic, Roger Federer	Matja e forcës, shpejtësisë dhe këndit të goditjeve
HOKEJ	Sensorë për monitorimin e performancës gjatë ndeshjeve	NHL (National Hockey League)	Monitorimi i shpejtësisë, distancës dhe forcës gjatë lojës
MARATON ATLETIKE	Monitorë të ritmit të zemrës	Usain Bolt	Monitorimi i intensitetit dhe rikuperimit pas ngarkesës
GOLF	Simulatorë të golfit dhe pajisje për analizën e goditjes	Tiger Woods	Analizimi i pozicionit të duarve, këndit dhe forcës së goditjes

(James, 2024)

LeBron James: Përdorimi i Teknologjisë për Performancë dhe Shëndet

LeBron James ka përdorur teknologjinë për të përmirësuar performancën dhe shëndetin gjatë karrierës së tij të jashtëzakonshme.

Monitorimi i Aktivitetit dhe Rikuperimit

Pajisje si WHOOP dhe Polar i mundësojnë LeBron-it të monitorojë aktivitetin fizik, cilësinë e gjumit

dhe periudhat e rikuperimit, duke optimizuar stërvitjet dhe pushimet.

Analiza e Performancës në Fushë

LeBron përdor sisteme të avancuara për të analizuar lëvizjet dhe shpejtësinë gjatë ndeshjeve, duke përmirësuar teknikat dhe taktikat e tij në kohë reale.

Menaxhimi i Shëndetit dhe Parandalimi i Lëndimeve (James, 2024)

Me ndihmën e teknologjisë, ai ndjek shëndetin e tij, dietën dhe analizat për të shmangur lëndimet dhe për të qëndruar në formë të shkëlqyer gjatë gjithë sezonit.

Cili është sportisti që ka arritur më shumë rekorde falë analizave të të dhënave?

Usain Bolt: Përdorimi i Analizave të Të Dhënave për Rekordet Botërore

Optimizimi i Shpejtësisë

Bolt ka përdorur teknologjinë për të analizuar shpejtësinë dhe për të përmirësuar lëvizjet gjatë garave, duke arritur performancën maksimale.

Monitorimi i Forcës dhe Teknikës

Ai ka përdorur analiza për të monitoruar forcën dhe këndet e trupit, duke përmirësuar teknikën e vrapimit dhe duke rregulluar elementët që ndihmojnë në shpejtësinë.

Rregullimi i Performancës

Falë analizave të të dhënave, Bolt ka mundur të përshtat strategjitë e stërvitjes dhe garave për të thyer rekorde botërore. (James, 2024)

Përfundimi

Në përfundim, ky punim ka treguar se teknologjia e avancuar ka luajtur një rol gjithnjë e më të rëndësishëm në transformimin e procesit stërvitor nga një qasje tradicionale drejt një qasjeje më të strukturuar dhe të bazuar në të dhëna objektive. Në përputhje me qëllimin e punimit, u analizua se si integrimi i teknologjive moderne mbështet planifikimin, monitorimin dhe vlerësimin e performancës sportive, pa e zëvendësuar rolin e trajnerit, por duke e përforcuar atë me informacione të sakta dhe të matshme.

Në kapitujt që trajtojnë procesin stërvitor dhe monitorimin e ngarkesës, u evidentua rëndësia e balancimit ndërmjet ngarkesës së jashtme dhe asaj të brendshme, si një faktor kyç për përmirësimin e performancës dhe parandalimin e lodhjes së tepërt. Përdorimi i teknologjive si GPS dhe pajisjet wearable u tregua i dobishëm për matjen e parametrave kryesorë si distanca, intensiteti i lëvizjes dhe reagimi fiziologjik i sportistëve gjatë stërvitjes dhe garave.

Gjithashtu, përmes kapitullit mbi testimin fizik dhe funksional, u theksua rëndësia e testimeve të rregullta për vlerësimin e forcës, fuqisë dhe gjendjes fizike të sportistëve. Këto matje i ndihmojnë trajnerët të përshtatin programet stërvitore në mënyrë më të saktë dhe të identifikojnë ndryshimet në gjendjen fizike të sportistëve me kalimin e kohës. Në kapitullin mbi inteligjencën artificiale dhe Big Data, u trajtua mënyra se si analiza e të dhënave po përdoret gjithnjë e më shumë për të kuptuar lodhjen, për të përmirësuar performancën dhe për të ulur rrezikun e lëndimeve, bazuar në praktika të raportuara në literaturën shkencore.

Nga perspektiva e sportistëve, përdorimi i teknologjisë kontribuon në rritjen e ndërgjegjësimit mbi reagimin e trupit ndaj ngarkesës stërvitore dhe ndihmon në kuptimin më të mirë të gjendjes fizike dhe nivelit të rikuperimit. Matjet e rregullta, si monitorimi i rrahjeve të zemrës dhe analiza e të dhënave nga GPS, ofrojnë informacion objektiv që mund të përdoret për të përshtatur intensitetin, volumin dhe pushimin gjatë procesit stërvitor.

Në bazë të analizës së realizuar, rekomandohet që:

Klubet dhe trajnerët të integrojnë teknologjinë gradualisht në procesin stërvitor, duke filluar me matje bazike si monitorimi i rrahjeve të zemrës dhe ngarkesës stërvitore, përpara aplikimit të sistemeve më të avancuara.

Testimet fizike dhe funksionale të realizohen në mënyrë periodike, me qëllim që ndryshimet në gjendjen fizike të sportistëve të monitorohen në kohë dhe programet stërvitore të përshtaten në mënyrë individuale.

Në përfundim, teknologjia përfaqëson një mjet të rëndësishëm mbështetës në sportin modern, i cili, kur përdoret në mënyrë të drejtë dhe të integruar me përvojën e trajnerit, kontribuon në zhvillimin e qëndrueshëm të performancës sportive dhe përmirësimin e procesit stërvitor.

References

- Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 587–593.
- Alsmadi, S. O. (2025). Performance analysis and prediction in grassroots football: The use of GPS analytics, machine learning, and deep learning. RSIS International.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50, 273–282.
- Carl, J., et al. (2024). The integration of multi-sensor wearables in elite sport. Gatorade Sports Science Institute.
- Claudino, J. G., et al. (2019). Current approaches to the use of artificial intelligence for injury risk assessment and performance prediction in team sports. *Sports Medicine*, 49(6), 893–915.
- Cossich, V. R. A., et al. (2023). Technological breakthroughs in sport: Current practice and future potential of artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, and modern data visualization. MDPI.
- Cust, E. E., et al. (2019). Machine and deep learning for sport-specific movement recognition. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1, 19.
- Gabbett, T. J. (2016). The training–injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352.
- Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012). Training principles for power. *Strength & Conditioning Journal*, 34(6), 2–12.
- Haff, G. G. (n.d.). *Essentials of strength training and conditioning*. Human Kinetics.
- Halson, S. L. (n.d.). *Monitoring training load: The science and application*. Human Kinetics.
- Issurin, V. B. (2010). Block periodization: Breakthrough in sport training. Human Kinetics.
- James, D. A., & Petrone, N. (2016). *Sensors and wearable technologies in sport*. Springer.
- James, D. A., Lee, J., & Wheeler, K. (2019). *Wearable sensors in sport: A practical guide to usage and implementation*. Springer Singapore.

- Jeffreys, I., & Joyce, D. (2016). Strength and conditioning: Monitoring training and performance. *Human Kinetics*.
- Kadhim, H., et al. (2024). The effect of competitive exercises using physical performance tracking technology on developing speed in football players. *Journal of College of Physical Education, University of Baghdad*.
- Kellmann, M., & Beckmann, J. (2016). *Recovery and well-being in sport and exercise*. Routledge.
- Lake, J., & Comfort, P. (2012). Force plate testing of athletes: Clinical and practical applications. *Strength & Conditioning Journal*, 34(4), 30–38.
- Laursen, P., & Buchheit, M. (2019). *Science and application of high-intensity interval training*. Human Kinetics.
- Makar, S. O., et al. (2023). Assessing the agreement between a GNSS and optical tracking system for measuring running distances in soccer. *PubMed*.
- McCall, A., et al. (2020). The role of artificial intelligence in injury prevention in sports. *British Journal of Sports Medicine*, 54(16), 957–958.
- McGuigan, M. (2017). *Monitoring training and performance in athletes*. Human Kinetics.
- Memmert, D. (Ed.). (2024). *Sports technology: Technologies, fields of application, sports equipment and materials*. Springer.
- O'Donoghue, P. (2016). *Performance analysis in sport and exercise*. Routledge.
- O'Donoghue, P. (2021). *The science and application of sport performance analysis*. Routledge.
- Pekas, R. B. (2023). The use of wearable monitoring devices in sports sciences in COVID years: A systematic review. *MDPI*.
- Pilka, T. (2023). Predicting injuries in football based on data collected from GPS-based wearable sensors. *MDPI*.
- Rendle, S. (2023). *Formula 1 technology*. Evro Publishing.
- Rossi, A., et al. (2018). Big data and machine learning in sport performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 36(5), 535–544.
- Sánchez-Medina, L., & González-Badillo, J. J. (2011). Velocity loss as an indicator of fatigue in resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(9), 1725–1734.
- Stone, M. H. (2022). *Principles and practice of resistance training and monitoring*. Human Kinetics.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449.

Varuna De Silva, M. C., et al. (2019). Player tracking data analytics as a tool for physical performance management in football. PubMed.

Weakley, J. J., et al. (2021). Velocity-based training: From theory to application. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 890–900.

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics.

