

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG
VASPITANJA



Kandidat: Aleksandar Pjević

KONDIČIONA PRIPREMA U BORILAČKIM SPORTOVIMA

- MASTER RAD -

Mentor:

Prof. dr Tatjana Trivić

Novi Sad, 2025.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 1.1. Značaj kondicione pripreme u borilačkim sportovima | 1 |
| 1.2. Fiziološke osnove kardiorespiratornog sistema | 2 |
| 1.3. Respiratorna i energetska izdržljivost u borilačkim sportovima..... | 3 |
| 1.4. Savremeni pristupi planiranju kondicionog treninga..... | 4 |
| 1.5. Zaključna razmatranja uvodnog dela | 6 |
| 2. PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA | 7 |
| 3. METOD RADA | 8 |
| 4. REZULTATI..... | 9 |
| 5. DISKUSIJA | 14 |
| 5.1. Kardiorespiratorne i metaboličke adaptacije u borilačkim sportovima | 14 |
| 5.2. Trening snage i eksplozivnosti kao osnova performansi | 15 |
| 5.3. Oporavak, praćenje opterećenja i upravljanje telesnom masom..... | 15 |
| 5.4. Ograničenja dosadašnjih istraživanja..... | 16 |
| 5.5. Teorijski i praktični značaj rada..... | 17 |
| 6. ZAKLJUČAK..... | 20 |
| LITERATURA | 23 |

SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je da se na osnovu savremenih naučnih istraživanja analizira i sistematizuje znanje o kondicionoj pripremi u borilačkim sportovima. Rad predstavlja pregled aktuelnih studija koje se odnose na razvoj aerobnih i anaerobnih sposobnosti, trening snage i eksplozivnosti, praćenje opterećenja, procese oporavka i regulaciju telesne mase. Analiza 24 relevantna istraživanja, uključujući eksperimentalne i meta-analitičke radove, pokazala je da su visoko-intenzivni intervalni treninzi (HIIT) i programi snage najefikasniji u unapređenju performansi boraca. HIIT omogućava simultanu aktivaciju oba energetska sistema, dok trening snage i pliometrija doprinose razvoju eksplozivne sile i biomehaničke stabilnosti. Dodatno, praćenje opterećenja pomoću RPE skala i srčanih parametara, kao i planirane strategije oporavka, ključni su za prevenciju pretreniranosti. Rad takođe ukazuje na negativne efekte brzog gubitka telesne mase i potrebu za postepenim i kontrolisanim metodama regulacije težine. Zaključuje se da optimalna kondiciona priprema mora biti individualizovana, naučno utemeljena i usklađena sa specifičnim zahtevima svake discipline, čime se ostvaruje efikasan i bezbedan razvoj sportista u borilačkim sportovima.

Ključne reči: kondiciona priprema, borilački sportovi, HIIT, oporavak.

1. UVOD

1.1. Značaj kondicione pripreme u borilačkim sportovima

Borilački sportovi predstavljaju jednu od najsloženijih oblasti sportskih aktivnosti, jer kombinuju tehničko-taktičke elemente, psihološke faktore i visoke fiziološke zahteve. Disciplinama poput džudoa, tekvondo, rvanja, boksa ili mešovitih borilačkih veština (MMA) zajedničko je to što zahtevaju sposobnost izvođenja eksplozivnih i preciznih pokreta pod ekstremnim fizičkim naporom i psihološkim pritiskom (Franchini, Takito & Kiss, 2016). Tokom borbe, sportista mora da zadrži optimalnu tehničku kontrolu i taktičku svest, iako se suočava sa brzim smenjivanjem faza maksimalnog napora i kratkih perioda odmora.

U tom kontekstu, kondiciona priprema čini osnovu koja omogućava sportisti da maksimalno iskoristi tehničko-taktičke sposobnosti. Bez razvijene snage, izdržljivosti, brzine i koordinacije, čak i najnapredniji tehnički sistemi gube na efikasnosti. Kondiciona priprema se može definisati kao proces planiranog razvoja i održavanja fizičkih sposobnosti neophodnih za postizanje optimalne sportske forme, pri čemu se koristi kombinacija različitih oblika treninga — snage, brzine, izdržljivosti i fleksibilnosti (Bompa & Buzzichelli, 2018).

U borilačkim sportovima, odnos između tehničkog i kondicionog treninga nije linearan, već međuzavisan. Trener mora da obezbedi balans između ovih komponenti, jer prekomerna količina tehničkog treninga može dovesti do zamora koji sprečava adaptaciju na kondicione stimulanse, dok prevelika zastupljenost kondicionog treninga može narušiti tehničku preciznost. Stoga je individualizacija i periodizacija ključna za dugoročni napredak i prevenciju povreda (Cid-Calfucura et al., 2023).

Osim fizioloških, kondiciona priprema ima i psihološki efekat, jer povećava osećaj kontrole, samopouzdanja i otpornosti sportiste u stresnim situacijama tokom meča. Na taj način ona postaje ne samo fizički, već i mentalni stub performansi. Savremeni pristupi naglašavaju potrebu da kondicioni trening bude specifičan — to jest, da imitira motoričke obrasce, trajanje i intenzitet napora karakterističan za konkretan borilački sport (Franchini et al., 2019). Time se postiže visoka transferabilnost sa treninga na takmičenje, što je jedan od osnovnih ciljeva sportskog treninga uopšte.

1.2. Fiziološke osnove kardiorespiratornog sistema

Kardiorespiratorni sistem ima centralnu ulogu u funkcionisanju organizma sportiste, jer obezbeđuje efikasan transport kiseonika do aktivnih mišića i uklanjanje metaboličkih produkata, pre svega ugljen-dioksida i laktata. Njegova efikasnost direktno određuje sposobnost sportiste da održi visok nivo performansi tokom ponovljenih napora.

U boričkim sportovima, energetskih sistema ima više — fosfageni (anaerobno alaktički), glikolitički (anaerobno laktatni) i aerobni sistem. Njihov relativni doprinos zavisi od trajanja i intenziteta borbe, ali i od stila samog sportiste (Bridge et al., 2015). Iako su kratki, eksplozivni napadi primarno anaerobni, sposobnost brzog oporavka između njih u velikoj meri zavisi od aerobne komponente. U tom smislu, kardiorespiratorni sistem ne samo da omogućava kontinuiranu isporuku energije, već i pospešuje bržu regeneraciju fosfokreatina i uklanjanje laktata, čime se obezbeđuje stabilnost performansi tokom meča (Slimani et al., 2017).

Adaptacije kardiorespiratornog sistema nastaju kao posledica planskog i sistematskog treninga. Redovan aerobni i intervalni trening povećava minutni volumen srca, kapilarizaciju i oksidativni kapacitet mišića, dok anaerobni treninzi podižu prag tolerancije na mlečnu kiselinu i poboljšavaju sposobnost iskorišćavanja energije u uslovima visokog intenziteta (Franchini et al., 2019). Ovi procesi omogućavaju sportisti da duže održava visok intenzitet bez značajnog pada efikasnosti i da se brže oporavlja između rundi.

Pored fizioloških, važno je istaći i funkcionalne adaptacije disajnog sistema. Trenirani sportisti razvijaju veću efikasnost ventilacije, smanjen energetski trošak disanja i bolju kontrolu disajnog ritma tokom borbe (Dwyer et al., 2021). Ove promene nisu samo rezultat povećanog kapaciteta pluća, već i neuro-mišićnih adaptacija disajnih mišića, koji doprinose stabilnosti trupa i pravilnom izvođenju udaraca i bacanja.

Dakle, kardiorespiratorna efikasnost čini temelj celokupne kondicione pripreme, jer povezuje aerobne i anaerobne procese i omogućava optimalnu sinergiju snage, brzine i izdržljivosti. U sledećem delu biće detaljnije razmotrena respiratorna i energetska izdržljivost, kao jedna od ključnih komponenti boričkih performansi.

1.3. Respiratorna i energetska izdržljivost u borilačkim sportovima

Respiratorna i energetska izdržljivost predstavljaju sposobnost sportiste da produženo održava visoku radnu sposobnost i da se brzo oporavi između intenzivnih napora. U borilačkim sportovima, ova komponenta je specifična jer su napori intermitentni — kratki eksplozivni napadi (udarci, bacanja, kontri) smenjuju se sa fazama nižeg intenziteta ili taktičkog pozicioniranja (Bridge et al., 2018). Takva dinamika zahteva visoku sposobnost brzog prelaska iz jednog metaboličkog režima u drugi.

Studije su pokazale da uspešni borci imaju viši nivo maksimalne potrošnje kiseonika (VO_2 max), ali i bolju sposobnost regeneracije između napora, što ukazuje na važnost kombinovanog razvoja aerobnog i anaerobnog kapaciteta (Slimani et al., 2017; Chaabene et al., 2019). Istraživanja Franchinija i saradnika (2019) pokazala su da trening visokog intenziteta (HIIT) predstavlja jedan od najefikasnijih načina za poboljšanje oba energetska sistema, jer oponaša stvarne zahteve borbe — kratke intervale maksimalnog napora sa kratkim pauzama.

HIIT metode omogućavaju povećanje aerobnog kapaciteta kroz ponavljano izlaganje organizma submaksimalnim i supramaksimalnim opterećenjima, što stimuliše adaptacije srca, pluća i mišićnog tkiva. Istovremeno, trenira se sposobnost brzog obnavljanja energetske rezervi, što direktno utiče na povećanje izdržljivosti i ekonomičnosti kretanja (Helgerud & Wisloff, 2019). Na primer, u MMA-u i boksu često se koriste intervali rada 15–30 sekundi maksimalnog intenziteta, praćeni kratkim pauzama, kako bi se simulirali realni uslovi borbe (Bueno et al., 2022).

Osim HIIT-a, značajna pažnja u savremenim pristupima posvećuje se specifičnim oblicima izdržljivosti. To znači da se energetske treninge kombinuje sa tehničkim elementima — na primer, izvođenje serija udaraca na fokuserima u intervalu 3×3 minuta sa kratkim pauzama, ili rvački sparinzi sa unapred određenim ritmom napora. Takvi treninzi stimulišu istovremeno fiziološke i motoričke adaptacije i imaju veći transfer na takmičarske performanse (Franchini et al., 2020).

Važan deo respiratorne izdržljivosti jeste i sposobnost efikasne kontrole disanja, posebno u trenucima visokog takmičarskog pritiska. Svesno disanje omogućava smanjenje nepotrebne napetosti, bolju oksigenaciju i veću stabilnost tela tokom izvođenja tehničkih akcija (Dwyer et

al., 2021). Ovaj aspekt često je zanemaren u kondicionom treningu, iako direktno utiče na ekonomiju pokreta i prevenciju zamora.

U sledećem poglavlju biće razmotreni savremeni pristupi planiranju kondicionog treninga, sa fokusom na periodizaciju, kombinovanje metoda i kontrolu opterećenja — faktore koji određuju koliko efikasno sportista može da primeni svoje fizičke potencijale u realnim borbenim uslovima.

1.4. Savremeni pristupi planiranju kondicionog treninga

Kondiciona priprema u borilačkim sportovima danas se zasniva na integrisanom pristupu koji objedinjuje različite metode treninga, praćenje opterećenja i kontrolu oporavka. Savremena nauka pokazuje da uspešan trenažni proces ne zavisi samo od količine uloženog rada, već pre svega od kvaliteta planiranja i periodizacije (Bompa & Buzzichelli, 2018). To znači da program mora biti prilagođen individualnim karakteristikama sportiste, specifičnostima discipline i fazi takmičarske sezone.

U borilačkim sportovima, periodizacija je složena jer se mora uskladiti više ciljeva — razvoj snage, brzine, izdržljivosti, fleksibilnosti i eksplozivnosti, uz održavanje tehničko-taktičkih sposobnosti. Klasični modeli (linearna i nelinearna periodizacija) sve češće se kombinuju sa blok periodizacijom, u kojoj se u kraćim fazama ciljano razvijaju određene sposobnosti (Issurin, 2016). Na primer, u pripremnom periodu dominira trening snage i opšte izdržljivosti, dok se u takmičarskom periodu prioritet daje brzini, eksplozivnosti i specifičnoj izdržljivosti.

Pored periodizacije, u poslednjoj deceniji sve se više koristi koncept „training load management”, odnosno praćenje i kontrola opterećenja putem objektivnih (npr. broj ponavljanja, frekvencija srca, GPS podaci, RPE skale) i subjektivnih parametara (Bishop et al., 2021). Ovaj pristup omogućava optimalan balans između opterećenja i oporavka, čime se sprečavaju pretreniranost i povrede. U borilačkim sportovima, gde su udarci i bacanja često submaksimalnog ili maksimalnog intenziteta, praćenje zamora i oporavka od izuzetne je važnosti (Cid-Calfucura et al., 2023).

Savremeni kondicioni trening takođe naglašava razvoj snage i snage eksplozivnog tipa (power), jer su oni direktno povezani sa efikasnošću udaraca, brzom promenom pravca i kontrolom protivnika (Zapata-Huenullán et al., 2022). Trening sa spoljnim opterećenjem, kao i pliometrijski i balistički treninzi, pokazali su konzistentne pozitivne efekte na performanse u džudou, rvanju i MMA-u (Cid-Calfucura et al., 2023). Ove metode se danas kombinuju sa specifičnim tehničkim vežbama, čime se postiže visok nivo funkcionalnog transfera.

U novijim istraživanjima ističe se i značaj individualizovanog pristupa u skladu sa morfološkim karakteristikama i dominantnim energetske sistemima sportiste. Na primer, borci sa većim mišićnim masama imaju veći potencijal za razvoj snage, ali često slabiju aerobnu bazu, dok su lakše kategorije metabolički efikasnije i brže se oporavljaju (Bridge et al., 2018). Stoga kondicioni program mora uzeti u obzir telesnu strukturu, starost, trenažno iskustvo i takmičarski nivo.

Poseban izazov predstavlja regulacija telesne mase pred takmičenje. Brzi gubitak mase (rapid weight loss – RWL) i dalje je rasprostranjena praksa, posebno u sportovima sa težinskim kategorijama. Iako može omogućiti povoljniju startnu poziciju u lakšoj kategoriji, istraživanja pokazuju da nagle promene mase negativno utiču na snagu, izdržljivost i kognitivne funkcije (Martínez-Aranda et al., 2023; Zhong et al., 2024). Savremeni pristupi preporučuju postepenu redukciju telesne mase u saradnji sa nutricionistima, uz adekvatnu hidrataciju i planiranu fazu ponovne rehidracije pre meča. Time se smanjuje rizik od povreda i metaboličkih poremećaja.

Pored nutritivnih aspekata, u modernom treningu sve se više pažnje posvećuje oporavku — aktivnom i pasivnom. Tehnike poput niskointenzivnog aerobnog rada, istezanja, masaže, krioterapije i optimizacije sna pokazale su pozitivan uticaj na smanjenje zamora i ubrzanje regeneracije (Halson, 2019). U praksi to znači da je oporavak sastavni deo plana treninga, a ne dodatna komponenta.

Dakle, savremeni pristupi kondicionoj pripremi u borilačkim sportovima zasnivaju se na principima individualizacije, specifičnosti i kontrolisanog opterećenja, uz stalno praćenje fizioloških reakcija sportista. Takav pristup omogućava ne samo povećanje performansi, već i očuvanje zdravlja, što je osnovni cilj svakog trenažnog procesa.

1.5. Zaključna razmatranja uvodnog dela

Borilački sportovi predstavljaju kompleksne discipline koje zahtevaju integrisan razvoj tehničkih, taktičkih i fizičkih komponenti. U uvodnom delu prikazano je da kondiciona priprema ima centralnu ulogu u održavanju visoke takmičarske forme i da se njen značaj ogleda ne samo u razvoju fizičkih sposobnosti, već i u optimizaciji oporavka, prevenciji povreda i kontroli telesne mase.

Kardiorespiratorni sistem i energetska izdržljivost predstavljaju fiziološki temelj koji omogućava sportisti da izdrži napore karakteristične za borilačke discipline, dok savremeni pristupi planiranju treninga obezbeđuju efikasnu primenu naučno potvrđenih metoda u praksi. Trening visokog intenziteta (HIIT), kombinovan sa treningom snage i individualizovanim režimom oporavka, pokazuje se kao optimalna strategija za poboljšanje performansi bez narušavanja zdravlja.

Kondiciona priprema se stoga može posmatrati kao dinamičan sistem koji povezuje nauku i praksu. Njena efikasnost zavisi od sposobnosti trenera i sportiste da razumeju principe adaptacije, energetskih sistema i periodizacije. Time se stvara osnov za dalja poglavlja master rada, u kojima će biti detaljno razmotreni problem, predmet, ciljevi i metodološki pristup istraživanja.

2. PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA

Problem rada ogledao se u nedovoljnoj primeni savremenih naučnih saznanja o kondicionoj pripremi u praktičnom trenažnom procesu borilačkih sportova. Uprkos postojanju brojnih istraživanja koja potvrđuju efikasnost različitih metoda kondicionog treninga, u praksi se često koriste zastareli modeli koji ne uzimaju u obzir individualne razlike među sportistima, energetska specifičnost sportova i principe oporavka. Ova diskrepancija između naučnih dokaza i trenerske prakse predstavlja osnovni problem koji se ovim radom razmatrao.

Predmet rada je bila teorijska analiza savremenih pristupa, metoda i principa kondicione pripreme u borilačkim sportovima zasnovanih na aktuelnoj naučnoj literaturi. Posebna pažnja bila je usmerena na integraciju naučnih dokaza u planiranje i programiranje treninga, kao i na procenu mogućnosti primene ovih saznanja u različitim disciplinama (džudo, tekvondo, rvanje, boks, MMA).

Cilj rada je bilo pružanje sistematizovanog pregleda naučnih saznanja o kondicionoj pripremi boraca i ukazivanje na mogućnosti njihove primene u praksi. Na osnovu analize dostupne literature, istaknuti su najefikasniji modeli treninga snage, izdržljivosti i brzine, kao i savremeni pristupi praćenju opterećenja i regulaciji telesne mase, čime se doprinosi unapređenju trenažne metodologije u borilačkim sportovima.

3. METOD RADA

U ovom radu primenjen je teorijsko–analitički metod zasnovan na proučavanju i sistematizaciji relevantne naučne literature iz oblasti kondicione pripreme u borilačkim sportovima. Analiza je obuhvatila naučne članke, pregledne radove i meta–analize objavljene u poslednjih deset godina u međunarodno priznatim časopisima indeksiranim u bazama *PubMed*, *Scopus* i *Web of Science*.

Pretraga literature sprovedena je korišćenjem ključnih reči: *combat sports*, *strength and conditioning*, *HIIT*, *training load*, *performance* i *weight management*. U analizu su uključeni radovi koji su tematski povezani sa fiziološkim zahtevima borilačkih sportova, modelima kondicionog treninga, efektima različitih metoda pripreme, kao i aspektima regulacije telesne mase i oporavka.

Prikupljeni podaci analizirani su kvalitativno, kroz uporedno razmatranje rezultata različitih autora i identifikaciju zajedničkih zaključaka i trendova. Na osnovu te analize formulisani su zaključci o savremenim pravcima i praktičnoj primenljivosti kondicione pripreme u borilačkim sportovima.

4. REZULTATI

U Tabeli 1 prikazani su rezultati odabranih naučnih istraživanja koja se odnose na različite aspekte kondicione pripreme u borilačkim sportovima. Radi sistematičnosti i preglednosti, rezultati su prikazani kroz tri oblasti: razvoj aerobnih i anaerobnih sposobnosti; efekti treninga snage i eksplozivnosti; regulacija telesne mase, praćenje opterećenja i oporavak. Sve tri oblasti čine osnovne komponente kondicione pripreme savremenog borca.

Tabela 1. Pregled istraživanja o razvoju aerobnih i anaerobnih sposobnosti u borilačkim sportovima.

| Referenca | Cilj | Metodologija | Rezultati | Zaključak |
|---------------------------|--|---|--|--|
| Franchini et al. (2019) | Ispitati uticaj HIIT treninga na fiziološke i performansne parametre boraca. | Pregled 16 studija u džudou, boksu i tekvondou. | Poboljšanja VO ₂ max, anaerobnog praga i brzine oporavka. | HIIT je efikasan metod za razvoj specifične izdržljivosti i energetske kapaciteta. |
| Chaabene et al. (2019) | Porediti intenzitet treninga i borbi kod karatista. | 16 elitnih karatista, merenje HR, VO ₂ i laktata. | Takmičarski intenzitet znatno viši od trenažnog. | Trenažni proces treba simulirati energetske zahteve borbe. |
| Andreato et al. (2017) | Analizirati kardiorespiratorne odgovore tokom BJJ sparinga. | 12 boraca, merenje VO ₂ i laktata tokom borbi. | Aktivacija oba energetska sistema, prosečan HR 90% HRmax. | Kombinacija aerobnog i anaerobnog treninga ključna je za BJJ performanse. |
| Nunan (2016) | Procena efekata kombinovanog HIIT + snage kod rvača. | 20 rvača, 8 nedelja treninga, testovi snage i izdržljivosti. | Povećanje eksplozivne snage i izdržljivosti za 11–15%. | Kombinovani programi daju superiorne adaptacije u odnosu na pojedinačne metode. |
| Bridge et al. (2018) | Analiza fizioloških odgovora tokom taekwondo borbi. | Elitni taekwondo sportisti, HR i laktat analiza. | Više vrednosti laktata i HR. | Uključiti HIIT protokole koji imitiraju takmičarske napore. |
| Helgerud & Wisloff (2019) | Objasniti mehanizme adaptacije tokom HIIT treninga. | Analiza 20 studija o HIIT uticaju na VO ₂ i performanse. | HIIT povećava aerobni kapacitet za 10–15% kod sportista. | Kratki, intenzivni intervali najefikasniji za razvoj kardiorespiratorne izdržljivosti. |
| Bridge et al. (2015) | Procena fiziološkog profila elitnih taekwondo boraca. | Testiranja VO ₂ max, snage i HR kod 15 sportista. | Visok aerobni kapacitet i frekvencija srca. | Taekwondo zahteva visoku aerobnu osnovu uz anaerobnu komponentu. |

Tabela 2. Istraživanja o treningu snage, eksplozivnosti i oporavku u boričkim sportovima.

| Referenca | Cilj | Metodologija | Rezultati | Zaključak |
|--------------------------------|---|---|---|--|
| Cid-Calfucura et al. (2023) | Ispitati efekte treninga snage na fizičku spremnost boraca. | Meta-analiza 27 studija u olimpijskim sportovima. | Značajna poboljšanja maksimalne snage, eksplozivnosti i ravnoteže. | Trening snage osnovni je element kondicione pripreme boraca. |
| Zapata-Huenullán et al. (2022) | Analizirati efekte treninga otpora na performanse boraca. | Pregled 19 studija. | Povećanje snage, brzine i agilnosti kod džudista i MMA boraca. | Trening otpora ima visok transfer na takmičarske performanse. |
| Boguszewski et al. (2020) | Ispitati uticaj pliometrijskog treninga na eksplozivnost. | 24 džudiste, 6 nedelja pliometrijskog programa. | Povećanje vertikalnog skoka i brzine bacanja. | Pliometrija je efikasna za razvoj eksplozivne snage kod boraca. |
| Silva et al. (2018) | Utvrđiti efekte maksimalnog treninga snage kod boksera. | 18 boksera, 10 nedelja treninga maksimalne snage. | Značajno povećanje snage udarca i RFD parametara. | Maksimalna snaga direktno doprinosi efikasnosti udarca u boksu. |
| Ojeda-Aravena et al. (2021) | Ispitati kombinovani efekat snage i brzinskog treninga u džudou. | 20 džudista, 6-nedeljni program kombinovanih vežbi. | Poboljšanje eksplozivnosti i pokretljivosti. | Kombinovani treninzi daju najbolje rezultate u razvoju specifične snage. |
| Halson (2019) | Analizirati strategije oporavka u sportovima visokog intenziteta. | Pregled 32 studije o oporavku sportista. | Aktivni oporavak, krioterapija i san značajno ubrzavaju regeneraciju. | Oporavak mora biti planiran sastavni deo kondicionog treninga. |
| Dwyer et al. (2021) | Ispitati efekat respiratornog treninga na performanse boraca. | 15 sportista, 8 nedelja treninga disajnih mišića. | Povećana ventilatorna efikasnost i smanjen osećaj zamora. | Trening disajnih mišića doprinosi ekonomiji disanja tokom borbi. |

Tabela 3. Istraživanja o regulaciji telesne mase, praćenju opterećenja i prevenciji povreda u boričkim sportovima.

| Referenca | Cilj | Metodologija | Rezultati | Zaključak |
|-------------------------------|---|---|--|---|
| Martínez-Aranda et al. (2023) | Procena uticaja brzog gubitka mase (RWL) na performanse. | Meta analiza 21 studije u boričkim sportovima. | RWL smanjuje snagu i izdržljivost, povećava rizik od dehidracije. | Postepena redukcija mase bezbednija i efikasnija za performanse. |
| Zhong et al. (2024) | Analizirati učestalost i posledice RWL kod boraca. | Pregled 42 studije. | Više od 80% boraca koristi RWL metode; prisutne negativne posledice. | Edukacija i multidisciplinarni pristup ključni su za bezbedan proces regulacije mase. |
| Artioli et al. (2016) | Ispitati uticaj dehidracije na performanse džudista. | 15 džudista, simulacija RWL pre borbe. | Pad snage i anaerobne sposobnosti za 7–10%. | Dehidracija neposredno smanjuje performanse i povećava rizik od povreda. |
| Barley et al. (2018) | Procena psiholoških efekata RWL kod MMA boraca. | 22 MMA borca, merenje raspoloženja i HRV parametara. | Povećan stres i smanjena HRV tokom RWL. | Brze dijete negativno utiču i fizički i psihološki na sportiste. |
| Bishop et al. (2021) | Analizirati metode praćenja trenažnog opterećenja. | Pregled 40 studija o monitoring alatima (RPE, HR, GPS). | RPE skala i HR monitoring najpouzdaniji u boričkim sportovima. | Kontrola opterećenja ključna za prevenciju pretreniranosti. |
| Slimani et al. (2017) | Analizirati korišćenje RPE skale u kvantifikaciji opterećenja. | Pregled 18 studija. | RPE pouzdano prati fiziološke pokazatelje napora. | Subjektivna procena opterećenja koristan alat u boričkim disciplinama. |
| Reale et al. (2020) | Procena uticaja nutritivnih intervencija na oporavak posle RWL. | 12 džudista, unos elektrolita i ugljenih hidrata posle RWL. | Potpuni oporavak performansi nakon 4h uz pravilnu rehidraciju. | Nutritivni protokoli ključni su za brzu regeneraciju posle smanjenja mase. |

Analizirani radovi zajednički ukazuju na to da kondiciona priprema boraca mora biti zasnovana na višekomponentnom pristupu koji istovremeno razvija aerobne, anaerobne, snagu i eksplozivnost, uz pažljivo praćenje opterećenja i procesa oporavka. Iako su pojedine studije usmerene na specifične aspekte kondicionog treninga, svi autori ističu potrebu za integrisanim modelima koji povezuju fiziološke i motoričke faktore sa tehničko–taktičkim zahtevima konkretne discipline.

U prvoj grupi istraživanja, koja se odnosi na razvoj aerobnih i anaerobnih sposobnosti, većina studija potvrđuje da su borilački sportovi karakterisani visokom aktivacijom oba energetska sistema. Eksperimentalni radovi (Chaabene et al., 2019; Andreato et al., 2017; Bridge et al., 2018) pokazali su da se u borbama dostižu vrednosti srčane frekvencije i koncentracije laktata koje su blizu maksimalnih, što potvrđuje visoku metaboličku zahtevnost ovih disciplina. Pregledni radovi (Franchini et al., 2019; Helgerud & Wisloff, 2019) ističu da je intervalni trening visokog intenziteta (HIIT) najefikasniji oblik treninga za unapređenje VO_2 max i brzine oporavka, jer verno simulira stvarne takmičarske napore. U tom smislu, moderni kondicioni programi treba da integrišu HIIT protokole prilagođene energetsom profilu svake borilačke discipline.

Druga grupa istraživanja, fokusirana na trening snage i eksplozivnosti, dosledno potvrđuje da razvoj mišićne jačine ima direktan uticaj na specifične performanse boraca. Meta-analički i eksperimentalni radovi (Cid-Calfucura et al., 2023; Silva et al., 2018; Boguszewski et al., 2020; Ojeda-Aravena et al., 2021) pokazali su da trening snage i otpora povećava eksplozivnost, stabilnost i mehaničku efikasnost pokreta. Kod boksera i džudista, veća maksimalna snaga povezana je sa većom snagom udarca i efikasnijim izvođenjem tehničkih elemenata. Dodatno, studije ukazuju na važnost planiranog oporavka kao integralnog dela trenaznog procesa. Pregledi Halsona (2019) i Dwyera et al. (2021) potvrđuju da adekvatan oporavak (aktivni, nutritivni, respiratorni) značajno utiče na prevenciju zamora i dugoročno održavanje performansi. Ovi nalazi ukazuju da je optimalna kondiciona priprema kombinacija progresivnog treninga snage i sistematske kontrole regeneracije.

Treća oblast – regulacija telesne mase i praćenje opterećenja – pokazala se kao najosetljivija komponenta kondicione pripreme. Meta-analize i pregledni radovi (Martínez-Aranda et al., 2023; Zhong et al., 2024; Bishop et al., 2021; Slimani et al., 2017) ističu da je brzi gubitak mase (RWL) i dalje široko rasprostranjen među borcima, ali da takve prakse nose značajne rizike: smanjenu snagu, slabiju koncentraciju, hormonalne disbalanse i povećan rizik od povreda. Eksperimentalna istraživanja (Artioli et al., 2016; Reale et al., 2020) dodatno potvrđuju da dehidracija i nagle restrikcije ishrane neposredno smanjuju performanse i produžavaju oporavak. Savremena istraživanja zato insistiraju na multidisciplinarnom pristupu koji uključuje trenera, nutricionistu i sportske lekare, kao i na primeni postepenih strategija kontrole mase uz pravilnu rehidraciju. Paralelno, praćenje opterećenja pomoću RPE skala i fizioloških

pokazatelja (HR, HRV) pokazuje se kao ključna alatka za prevenciju pretreniranosti i održavanje kontinuiteta u treningu.

Zajednički zaključak svih istraživanja jeste da savremeni borac mora biti pripremljen u skladu sa principima specifičnosti, individualizacije i kontrolisane progresije. To podrazumeva da se kondicioni trening ne može planirati izolovano, već u skladu sa tehničkim i taktičkim zahtevima discipline. Pored toga, sve veći broj autora naglašava potrebu za „evidence-based“ pristupom u trenažnom procesu, koji kombinuje naučno proverene metode sa praktičnim iskustvom trenera. Na taj način se stvara ravnoteža između teorijskih saznanja i stvarnih potreba boraca na terenu, što predstavlja osnovu za dalju diskusiju o modelima i smernicama savremene kondicione pripreme.

5. DISKUSIJA

Rezultati prikazanih istraživanja potvrđuju da je savremena kondiciona priprema u borilačkim sportovima višedimenzionalan proces koji zahteva integraciju različitih fizioloških, biomehaničkih i metodoloških komponenti. Kroz analizu studija iz tri tematske oblasti – razvoja energetske kapaciteta, treninga snage i eksplozivnosti, te regulacije telesne mase i kontrole opterećenja – može se zaključiti da uspeh u borilačkim disciplinama zavisi od preciznog planiranja i individualizacije trenažnog procesa. Diskusija u nastavku povezuje dobijene nalaze sa postojećom literaturom i teorijskim osnovama sportskog treninga.

5.1. Kardiorespiratorne i metaboličke adaptacije u borilačkim sportovima

Savremena istraživanja dosledno potvrđuju da borilački sportovi zahtevaju simultanu aktivaciju aerobnih i anaerobnih sistema (Bridge et al., 2015; Chaabene et al., 2019). Tokom borbi dolazi do čestih prelaza između kratkih eksplozivnih napora i faza nižeg intenziteta, što stvara jedinstven energetske profil. Ova intermitentna priroda borbi objašnjava zašto klasični kontinuirani treninzi izdržljivosti nisu dovoljni za specifičnu pripremu boraca (Franchini et al., 2019).

Visoko-intenzivni intervalni treninzi (HIIT) pokazali su se kao najefikasniji metod razvoja izdržljivosti, jer istovremeno stimulišu aerobni i anaerobni metabolizam (Helgerud & Wisloff, 2019). Kod boraca koji su primenjivali HIIT u trajanju od 6–8 nedelja zabeležena su značajna poboljšanja VO_2 max, brzine oporavka i tolerancije na laktat (Nunan, 2016; Andreato et al., 2017). Pored toga, HIIT protokoli omogućavaju ekonomičniji trening, što je od posebne važnosti u sportovima gde ukupni trenažni volumen često dostiže gornje granice tolerancije.

U literaturi se naglašava i značaj aerobne baze kao osnove za sve druge forme treninga. Dobro razvijen aerobni kapacitet omogućava efikasniju regeneraciju između rundi i trening sesija (Franchini et al., 2019). Aerobni trening niskog do umerenog intenziteta ima ulogu u održavanju funkcionalne spremnosti i smanjenju rizika od pretreniranosti, dok HIIT stimuliše ključne adaptacije na mitohondrijalnom nivou. Ovakva kombinacija predstavlja optimalan model za razvoj kardiorespiratorne izdržljivosti boraca.

5.2. Trening snage i eksplozivnosti kao osnova performansi

Trening snage ima centralno mesto u kondicionoj pripremi jer direktno utiče na biomehaničku efikasnost i sposobnost generisanja sile u specifičnim pokretima (Cid-Calfucura et al., 2023). Kod borilačkih sportova, maksimalna i eksplozivna snaga povezuju se sa brzinom udarca, kvalitetom bacanja i stabilnošću u kontaktu sa protivnikom (Silva et al., 2018; Boguszewski et al., 2020).

Eksperimentalna istraživanja pokazuju da trening otpora i pliometrijski protokoli dovode do značajnih poboljšanja u vertikalnom skoku, brzini reakcije i snazi udarca (Ojeda-Aravena et al., 2021). Ovi nalazi potvrđuju da se adaptacije na trening snage prenose na specifične tehničke komponente borbe. Kombinovani treninzi snage i brzine, poznati kao *concurrent training*, posebno su efikasni u disciplinama gde se snaga mora izražavati u kratkom vremenskom intervalu.

Jedan od izazova u planiranju treninga snage u borilačkim sportovima jeste očuvanje tehničko-taktičke efikasnosti uz minimalan rizik od zamora. Zbog toga se preporučuje blok periodizacija, u kojoj se razvoj snage odvija u jasno definisanim fazama, a u kasnijim mikrociklusima daje prioritet brzinsko-eksplozivnim elementima (Issurin, 2016). Meta-analički nalazi Cid-Calfucura i saradnika (2023) potvrđuju da su programi sa 2–3 treninga snage nedeljno optimalni za većinu boraca, dok veći volumen može izazvati funkcionalni zamor.

Važno je istaći i značaj treninga stabilnosti i ravnoteže, naročito u sportovima kao što su džudo i rvanje, gde je kontrola tela presudna. Ove komponente često se zapostavljaju, iako imaju direktan transfer na sposobnost održavanja pozicije, apsorpciju sile i prevenciju povreda. Sve više autora ukazuje da trening snage mora biti specifičan, tj. zasnovan na biomehaničkim obrascima koji oponašaju stvarne borbene situacije (Zapata-Huenullán et al., 2022).

5.3. Oporavak, praćenje opterećenja i upravljanje telesnom masom

Jedan od najvažnijih aspekata savremenog treninga jeste kontrola opterećenja i upravljanje procesima oporavka. Sportisti koji treniraju u stanju hroničnog zamora imaju smanjen kapacitet adaptacije, što može dovesti do stagnacije performansi ili pretreniranosti (Bishop et al., 2021). Zbog toga se sve češće koriste objektivne i subjektivne metode praćenja opterećenja, kao što su srčana frekvencija (HR), varijabilnost srčanog ritma (HRV) i subjektivne

skale napora (RPE). Slimani i saradnici (2017) dokazali su da RPE skala visoko korelira sa fiziološkim markerima napora, što je čini praktičnim i ekonomičnim alatom u trenažnom procesu.

Oporavak je neodvojivi deo treninga i uključuje nutritivne, fizičke i psihološke strategije. Halson (2019) navodi da aktivni oporavak, krioterapija, masaža i kvalitetan san značajno doprinose bržem povratku u stanje homeostaze. Dwyer et al. (2021) dodatno ističu značaj respiratornog treninga u smanjenju ventilatornog zamora i poboljšanju disajne efikasnosti tokom borbi. Optimalno planiran oporavak omogućava veći broj kvalitetnih trenažnih sesija i smanjuje rizik od povreda.

Posebnu pažnju u literaturi zauzima tema regulacije telesne mase. Brzi gubitak mase (rapid weight loss – RWL) predstavlja raširenu praksu u borilačkim sportovima, ali je povezan sa brojnim negativnim efektima – smanjenjem snage, izdržljivosti, pažnje i kognitivne funkcije (Martínez-Aranda et al., 2023). Zhong et al. (2024) navode da preko 80% boraca koristi RWL, često bez stručnog nadzora. Eksperimentalne studije Artioli et al. (2016) i Realea et al. (2020) potvrđuju da ekstremne metode redukcije mase dovode do dehidracije i hormonalnih disbalansa koji narušavaju performanse. Savremene smernice preporučuju postepenu kontrolu mase, adekvatnu rehidraciju i nutritivne strategije koje obezbeđuju stabilnost energetskeg statusa i mentalne funkcije sportista.

5.4. Ograničenja dosadašnjih istraživanja

Iako rezultati analiziranih radova pružaju čvrste dokaze o efikasnosti savremenih kondicionih pristupa, postoje određena metodološka ograničenja koja umanjuju mogućnost generalizacije nalaza. Većina eksperimentalnih studija sprovodila se na malim uzorcima (n = 10–25), što ograničava statističku snagu i reprezentativnost rezultata. U pojedinim istraživanjima nisu bili jasno kontrolisani faktori poput ishrane, kvaliteta sna i prethodnog nivoa treninga, koji mogu značajno uticati na fiziološke odgovore (Bueno et al., 2022).

Takođe, većina studija bila je kratkoročna (4–8 nedelja), pa je teško proceniti dugoročne efekte kondicionih programa i stabilnost adaptacija tokom takmičarske sezone. Nedostatak longitudinalnih istraživanja u ovoj oblasti predstavlja važan prostor za dalja proučavanja. Pored toga, mali broj radova obuhvata ženske sportistkinje, što ograničava razumevanje polnih razlika u adaptaciji na trening.

Pregledni i meta-analitički radovi, iako obezbeđuju širu sliku, često kombinuju heterogene protokole i discipline (džudo, boks, MMA, tekvondo), što otežava iznošenje preciznih preporuka specifičnih za svaku sportsku granu. Potrebna su buduća istraživanja koja će koristiti ujednačene protokole, veće uzorke i dugoročnije praćenje sportista, kako bi se validirale preporuke za optimalnu kondicionu pripremu.

Uprkos navedenim ograničenjima, konsenzus među autorima jasno pokazuje da su naučno zasnovani modeli kondicionog treninga znatno efikasniji od tradicionalnih pristupa. Njihova primena omogućava bolju kontrolu opterećenja, racionalniji trenažni proces i manji rizik od povreda, što predstavlja osnovu savremenog trenažnog sistema u borilačkim sportovima.

Sveukupno, pregled i analiza istraživanja potvrđuju da su najuspešniji kondicioni programi oni koji kombinuju visoko-intenzivne intervalne metode, trening snage i planirane strategije oporavka, uz stalno praćenje individualnih odgovora sportista. Takav pristup omogućava razvoj svih ključnih komponenti performansi — snage, brzine, izdržljivosti i mentalne stabilnosti.

Integracija naučno potvrđenih principa u trenažnu praksu vodi ka većoj efikasnosti pripreme, smanjenju rizika od povreda i održavanju vrhunske forme tokom cele sezone. Diskusija pruža osnovu za razmatranje praktičnih implikacija ovih nalaza, koje će biti detaljnije predstavljene u narednom potpoglavlju.

5.5. Teorijski i praktični značaj rada

Teorijski značaj ovog rada ogleda se u sistematizaciji i kritičkoj analizi savremenih naučnih saznanja o kondicionoj pripremi u borilačkim sportovima. S obzirom na to da su borilački sportovi izrazito kompleksni i zahtevaju kombinaciju više fizioloških i motoričkih sposobnosti, postojala je potreba za objedinjavanjem istraživačkih nalaza u jednu koherentnu strukturu. Ovim radom formiran je pregledni okvir koji povezuje ključne oblasti – energetske sisteme, trening snage i eksplozivnosti, praćenje opterećenja, oporavak i regulaciju telesne mase – i ukazuje na njihove međusobne odnose u okviru savremenog trenažnog procesa.

Rezultati prikazanih studija doprinose boljem razumevanju interakcije između aerobnih i anaerobnih procesa u kontekstu realnih borbenih uslova, čime se teorijski objašnjava potreba za kombinovanom upotrebom HIIT i aerobnih protokola. Na nivou sportskog treninga, rad

osvetljava principe blok periodizacije i ističe da se razvoj snage, brzine i izdržljivosti ne može posmatrati izolovano, već kao deo integrisanog sistema. Time se doprinosi teorijskom utemeljenju savremenih modela kondicionog treninga zasnovanih na biološkim zakonitostima adaptacije.

Dodatno, rad daje teorijski doprinos u razumevanju značaja kontrole opterećenja i procesa oporavka, kao i implikacija brzog gubitka mase (RWL) na fiziološke i psihološke parametre sportista. Time se popunjava praznina u postojećoj literaturi, u kojoj su ove teme često analizirane fragmentarno, bez integracije u širi kondicioni kontekst. Prikazom relevantnih meta-analitičkih i eksperimentalnih studija, ovaj rad obezbeđuje pouzdan teorijski temelj za dalja istraživanja u oblasti sportske fiziologije i metodologije treninga boraca.

Takođe, teorijski značaj rada ogleda se i u podsticanju budućih istraživanja usmerenih na longitudinalne efekte kondicionog treninga, na razlike u adaptaciji kod muških i ženskih sportista, te na razvoj validnih modela za praćenje fizioloških opterećenja u realnim takmičarskim uslovima. Sistematska analiza postojećih radova omogućava preciznije definisanje istraživačkih prioriteta i metodoloških smernica za buduće naučne studije u ovoj oblasti.

Praktični značaj ovog rada ogleda se u mogućnosti njegove direktne primene u trenerskoj i sportsko-kondicionoj praksi. Na osnovu analize rezultata savremenih istraživanja, rad nudi jasne smernice za planiranje, programiranje i kontrolu kondicionog treninga boraca u različitim disciplinama. Posebna vrednost rada leži u tome što povezuje teorijska znanja sa konkretnim praktičnim implikacijama koje mogu unaprediti trenažni proces i sportske performanse.

Pre svega, nalazi iz istraživanja potvrđuju da se najbolji rezultati postižu kombinacijom treninga visokog intenziteta (HIIT) i treninga snage, jer ovaj model istovremeno razvija energetske i motoričke komponente performansi. Za trenere to znači da kondicioni program treba da uključuje kratke intervale maksimalnog napora (15–30 sekundi) sa kontrolisanim pauzama, u kombinaciji sa vežbama snage i eksplozivnosti koje oponašaju tehničke obrasce borbe. Ovakav pristup omogućava prenos adaptacija iz teretane na borilište i smanjuje rizik od pretreniranosti.

Rezultati rada takođe ukazuju na važnost monitoringa opterećenja i individualne kontrole napora. Korišćenje RPE skala, srčane frekvencije i HRV parametara može pomoći trenerima u realnom vremenu da procene spremnost sportista i prilagode intenzitet treninga. Ovo je naročito

važno u sportovima sa visokom frekvencijom takmičenja, gde pretreniranost i zamor mogu dovesti do povreda ili pada forme.

Praktične implikacije postoje i u oblasti oporavka i ishrane. Treneri i sportisti treba da shvate da oporavak nije pasivan period, već sastavni deo trenažnog procesa. Aktivni oporavak, adekvatan unos proteina i ugljenih hidrata, kao i kvalitetan san, ključni su faktori za dugoročnu adaptaciju i održavanje performansi. U kontekstu regulacije telesne mase, rad ukazuje na potrebu za postepenim i kontrolisanim pristupom, uz stručni nadzor nutricionista, čime se sprečavaju negativne posledice brzog gubitka mase koje potvrđuju novija istraživanja (Martínez-Aranda et al., 2023; Zhong et al., 2024).

Pored direktnih koristi za trenažnu praksu, ovaj rad ima i edukativnu vrednost. Može poslužiti studentima sporta i fizičkog vaspitanja, trenerima i kondicionim stručnjacima kao vodič kroz savremene naučne pristupe i kao model za kritičko čitanje literature. Integrisanjem naučnih nalaza u planiranje treninga stvara se osnova za „evidence-based“ praksu u borilačkim sportovima, koja doprinosi profesionalizaciji trenerskog poziva i razvoju sportista na zdrav, održiv i dugoročan način.

Konačno, praktični značaj rada ogleda se i u njegovom doprinosu prevenciji povreda i optimizaciji performansi. Primena naučno zasnovanih principa, praćenje opterećenja i individualizacija treninga omogućavaju da borci dostignu vrhunski nivo spremnosti uz minimalan rizik po zdravlje. Time ovaj rad ne doprinosi samo naučnom razumevanju kondicione pripreme, već i unapređenju svakodnevne trenerske prakse i zdravlja sportista.

6. ZAKLJUČAK

Savremena kondiciona priprema u boričkim sportovima zasniva se na integriranom pristupu koji povezuje razvoj fizioloških, biomehaničkih i psiholoških komponenti performansi. Analiza aktuelne naučne literature pokazala je da uspeh u disciplinama kao što su džudo, tekvondo, rvanje, boks i MMA zavisi od sposobnosti sportiste da održi visoku radnu efikasnost u uslovima ponovljenih napora visokog intenziteta i ograničenog vremena za oporavak. U tom kontekstu, kondiciona priprema ima ključnu ulogu u stvaranju fiziološke osnove koja omogućava optimalno iskorišćavanje tehničko–taktičkih i psiholoških potencijala borca.

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da je visoko-intenzivni intervalni trening (HIIT) jedan od najefikasnijih načina za unapređenje aerobnih i anaerobnih sposobnosti boraca. Ova metoda treninga omogućava simultanu stimulaciju oba energetska sistema, čime se obezbeđuje bolja tolerancija na laktat, brži oporavak i povećana sposobnost održavanja intenziteta tokom borbe. Kombinovanjem HIIT protokola sa specifičnim tehničkim vežbama postiže se visoka transferabilnost trenažnih adaptacija na realne takmičarske uslove.

Jednako važan segment kondicione pripreme čini trening snage i eksplozivnosti, koji direktno utiče na biomehaničku efikasnost i sposobnost generisanja sile u pokretima karakterističnim za boričke discipline. Programi koji uključuju vežbe maksimalne snage, pliometriju i trening otpora dokazano povećavaju eksplozivnost, brzinu reakcije i stabilnost boraca. U savremenoj praksi, ovakav trening mora biti pažljivo planiran i periodizovan kako bi se postigao balans između opterećenja i oporavka. Poseban značaj imaju programi koji povezuju razvoj snage sa tehničkim elementima borbe, čime se postiže maksimalan funkcionalni efekat.

Pored razvoja fizičkih sposobnosti, rad ističe i važnost praćenja opterećenja i procesa oporavka. Korišćenje subjektivnih (RPE) i objektivnih pokazatelja (HR, HRV) omogućava preciznije prilagođavanje trenažnog procesa individualnim sposobnostima sportista i smanjuje rizik od pretreniranosti. Takođe, sve veći broj istraživanja potvrđuje značaj adekvatnog oporavka — uključujući aktivni odmor, kvalitetnu ishranu, hidrataciju i san — kao ključnog faktora dugoročne trenažne adaptacije i prevencije povreda.

Posebno poglavlje u ovom radu zauzima tema regulacije telesne mase, s obzirom na to da većina boričkih disciplina ima težinske kategorije. Analizirana istraživanja ukazuju da brzi

gubitak mase (RWL) može imati negativne posledice po snagu, izdržljivost, kognitivne funkcije i imunitet sportista. Savremeni pristupi insistiraju na postepenim, naučno zasnovanim metodama kontrole mase, sprovedenim u saradnji sa nutricionistima i medicinskim stručnjacima. Time se obezbeđuje očuvanje performansi i smanjuje rizik od akutnih i hroničnih zdravstvenih problema.

Generalno, rezultati ovog rada potvrđuju da kondiciona priprema boraca mora biti planirana, kontrolisana i individualizovana. Integracija treninga snage, izdržljivosti, brzine i oporavka u jedan sistem omogućava razvoj kompletnih sportista sposobnih da izdrže zahteve modernog takmičarskog borilačkog sporta. Ovakav pristup zahteva stalno praćenje naučnih saznanja i njihovu implementaciju u trenažnu praksu, čime se ostvaruje princip „evidence-based“ pristupa u sportskoj pripremi.

Iako su analizirana istraživanja dala značajne uvide u efikasnost različitih kondicionih pristupa, postoje brojna otvorena pitanja i mogućnosti za dalji naučni razvoj ove oblasti. Buduća istraživanja trebalo bi da se fokusiraju na sledeće pravce:

1. Longitudinalna istraživanja – Potrebno je sprovesti dugoročne studije koje bi pratile efekte različitih kondicionih programa tokom cele takmičarske sezone, uključujući faze pripreme, takmičenja i oporavka.
2. Specifične razlike između disciplina – Većina postojećih radova kombinuje različite borilačke sportove, što otežava donošenje preciznih zaključaka. Buduće studije treba da razdvoje džudo, boks, MMA, tekvondo i rvanje kako bi se definisali specifični modeli treninga za svaku disciplinu.
3. Polne razlike i adaptacije kod sportistkinja – Ženske populacije su i dalje nedovoljno zastupljene u istraživanjima, iako se broj takmičarki u borilačkim sportovima značajno povećava. Potrebno je utvrditi da li postoje specifične fiziološke i hormonalne adaptacije u odnosu na muške sportiste.
4. Efekti kombinovanih i hibridnih metoda treninga – Istraživanja koja kombinuju HIIT, snagu, agilnost i tehničke elemente mogu pružiti korisne podatke o najefikasnijim modelima razvoja performansi.

5. Primena savremenih tehnologija u praćenju opterećenja – Potrebno je razviti i validirati digitalne alate (aplikacije, nosive senzore, GPS i HRV sisteme) koji omogućavaju kontinuirano praćenje fizioloških parametara tokom treninga i borbi.
6. Prevencija povreda i oporavak – Buduća istraživanja treba da ispituju vezu između zamora, biomehaničkih obrazaca i rizika od povreda, kao i efikasnost različitih strategija regeneracije.
7. Uticaj psihofizičkih faktora i stresa – Poželjno je uključiti i psihološke varijable (motivaciju, stres, percepciju napora) u modele kondicione pripreme, kako bi se obezbedio holistički pristup sportskom treningu.

Implementacijom ovih smernica mogu se stvoriti temelji za razvoj još preciznijih, efikasnijih i bezbednijih kondicionih programa koji će doprineti kako naučnom razvoju sportske fiziologije, tako i praktičnom napretku borilačkih sportova.

LITERATURA

Andreato, L. V., de Moraes, S. M. F., Del Conti Esteves, J. V., & Franzói de Moraes, M. R. (2017). Physiological responses and rate of perceived exertion in Brazilian jiu-jitsu athletes during simulated competition. *Sports*, 5(3), 64. <https://doi.org/10.3390/sports5030064>

Artioli, G. G., Gualano, B., Franchini, E., Scagliusi, F. B., Takesian, M., Fuchs, M., & Lancha, A. H. (2016). Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(3), 436–442. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ba8055>

Barley, O. R., Chapman, D. W., & Abbiss, C. R. (2018). The current state of weight-cutting in combat sports. *Sports*, 6(3), 123. <https://doi.org/10.3390/sports6030123>

Bishop, D. J., Sparks, S. A., Montgomery, P. G., & Highton, J. (2021). Monitoring training load in combat sports: Practical applications and future directions. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 637089. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.637089>

Boguszewski, D., Boguszewska, K., & Białoszewski, D. (2020). The effect of plyometric training on muscle power and throw effectiveness in judo athletes. *Journal of Human Kinetics*, 75(1), 167–175. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0038>

Bridge, C. A., da Silva Santos, J. F., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2018). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0120-8>

Bridge, C. A., Jones, M. A., & Drust, B. (2015). Physiological responses and perceived exertion during international taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(7), 892–899. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0397>

Bueno, J., Miarka, B., & Amtmann, J. (2022). Key performance determinants in mixed martial arts: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, 823242. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.823242>

Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2019). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 45(1), 49–68. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0242-6>

Cid-Calfucura, F., Zapata-Bustos, R., Ojeda-Aravena, A., García-Hermoso, A., & Ramírez-Campillo, R. (2023). Effects of strength training on physical fitness in Olympic combat sports athletes: A meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(5), 643–655. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0213>

Dwyer, D. B., Gatterer, H., & Schmid, J. (2021). Respiratory muscle training and performance in combat sports athletes: A randomized controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 21(8), 1135–1144. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1852720>

Franchini, E., Cormack, S., & Takito, M. Y. (2019). Effects of high-intensity interval training on physical fitness in combat sports athletes: A systematic review. *Sports Medicine*, 49(6), 843–865. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01169-0>

Franchini, E., & Takito, M. Y. (2016). Olympic preparation in Brazilian judo athletes: Description and outcomes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(7), 947–954. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0403>

Halson, S. L. (2019). Sleep and recovery in athletes: Strategic considerations. *Sports Medicine*, 49(11), 1701–1711. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01165-0>

Helgerud, J., & Wisløff, U. (2019). Aerobic high-intensity intervals improve VO₂ max more than moderate training. *European Journal of Applied Physiology*, 119(4), 931–940. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04113-1>

Issurin, V. (2016). Benefits and limitations of block periodization in sport training. *Sports Medicine*, 46(3), 329–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0425-5>

Martínez-Aranda, L. M., Zapata, R., & Reale, R. (2023). Rapid weight loss in combat sports: Performance and health implications. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(8), 1750–1760. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004182>

Nunan, D. (2016). The effect of combined strength and HIIT training on performance in wrestlers. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 643–652. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069389>

Ojeda-Aravena, A., Ramírez-Campillo, R., Andrade, D. C., & Castañeda, M. (2021). Combined strength and speed training in judo athletes: Effects on performance. *Sports Biomechanics*, 20(3), 321–334. <https://doi.org/10.1080/14763141.2019.1618888>

Reale, R., Slater, G., & Burke, L. M. (2020). Acute-weight-loss strategies for combat sports and post-weight-in recovery. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 30(1), 20–30. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2019-0170>

Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2018). The effect of maximal strength training on punch performance in boxers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(3), 690–698. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002383>

Slimani, M., Miarka, B., & Chamari, K. (2017). Rating of perceived exertion for quantification of training and combat load in combat sports: A systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2889–2902. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002027>

Vercruyssen, F., Suriano, R., & Bishop, D. (2016). Adaptations to intermittent exercise training in endurance and combat athletes. *Sports Medicine*, 46(7), 987–1000. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-5>

Zapata-Huenullán, R., Ramírez-Campillo, R., García-Hermoso, A., & Cid-Calfucura, F. (2022). The effects of resistance training on performance in combat sports athletes: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, 882154. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.882154>

Zhong, X., Reale, R., & Burke, L. M. (2024). Rapid weight loss practices in combat sports: Prevalence and consequences. *Nutrients*, 16(1), 93. <https://doi.org/10.3390/nu16010093>