

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Univerzitetni študij – športno treniranje

**OSNOVE METODIKE RAZVOJA
SPECIALNE MOČI
SMUČARJEV SKAKALCEV**

MENTOR
Prof. dr. Bojan Jošt

SOMENTOR
Prof. dr. Janez Pustovrh

RECENZENT
Prof. dr. Milan Žvan

AVTOR DELA
Matjaž Kladnik

Ljubljana, 2009

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojemu mentorju dr. Bojanu Joštu ter somentorju dr. Janezu Pustovrhu za strokovno pomoč in koristne nasvete pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi vsem ostalim, ki so mi kakorkoli pomagali pri nastanku diplomske naloge.

Matjaž Kladnik

IZVLEČEK

Osnovni namen diplomske naloge je predstaviti metodiko razvoja specialne moči smučarjev skakalcev. Pri realizaciji tehnike smučarskega skoka ima moč kot motorična sposobnost pomembno vlogo, še zlasti v fazi odriva in odskoka.

V nalogi so opisane osnovne značilnosti zaletne in odskočne faze smučarskega skoka. Poznavanje in razumevanje celotne situacije na naletu in na odskočni mizi smučarske, vključno z razumevanjem dogajanja v brezoporni (vzletni) fazi odskoka, je ključno pri načrtovanju in vodenju treninga specialne moči smučarjev skakalcev.

V nadaljevanju naloge je opisan fenomenološki model gibalnih sposobnosti smučarja skakalca. Omenjeni model temelji na hierarhični strukturi psihomotoričnega delovanja, ki predpostavlja, da je vsakršno motorično delovanje pogojeno z optimalnim delovanjem energijske in informacijske komponente gibanja.

Razvoj vrhunskih športnikov temelji na načelu specializacije. V sodobnem vrhunskem športu je to vse bolj resni pristop, ki lahko pripelje do vrhunskih uvrstitev.

Specialna moč smučarja skakalca se kaže v različnih oblikah. Še prav posebno vlogo igra, z vidika uspešnosti tehnike skoka, eksplozivna moč, ki se izraža kot sposobnost posameznika, da v določenem (omejenem) času proizvede kar največji impulz mišične sile. Omenjeni tip moči se razvija s specifičnimi metodami in sredstvi treniranja, ki so v nalogi posebej predstavljena.

V procesu treniranja specialne moči je že v fazi načrtovanja treba upoštevati osnovne principe ter omejitvene dejavnike. Proces treniranja se odvija v značilnih ciklih, ki naj bi povzročale stalni razvoj specialne moči. Osnova za izvedbo procesa treniranja so konkretne vadbene enote. Vsebina naloge naj bi pomagala trenerjem v smučarskih skokih k bolj uspešnemu oblikovanju procesa treniranja specialne moči.

KAZALO

1.0	UVOD	6
2.0	OSNOVNE ZNAČILNOSTI TEHNIKE SMUČARSKEGA SKOKA	8
3.0	GIBALNE RAZSEŽNOSTI SMUČARJEV SKAKALCEV	15
3.1	Eksplozivna moč	18
3.1.1	Specifičnost dinamičnih (balističnih) mišičnih naprežanj	19
3.1.2	Delovanje motoričnih enot	22
4.0	SPECIALNA PRIPRAVA SMUČARJEV SKAKALCEV	27
4.1	Metode treninga eksplozivne moči	28
4.2	Sredstva za razvoj specialne moči smučarjev skakalcev	35
4.2.1	Ničelni inercialni sistem	38
4.2.1.1	Vztrajanja v skakalnem počepu pod različnimi atipičnimi pogoji	38
4.2.1.2	Dvigi (potiski) bremen iz skakalnega počepa z izvajanjem (namera izvajanja) gibanja, ki imitira gibanje odskoka smučarja skakalca	39
4.2.1.3	Posnemanje odrivne akcije smučarja skakalca z različnimi poskoki (ekscentrično-koncentrične akcije)	40
4.2.1.4	Imitacijski odskoki	41
4.2.2	Inercialni sistem	42
4.2.2.1	Vožnje v skakalnem počepu pod različnimi atipičnimi pogoji	42
4.2.2.2	Posnemanje odrivne akcije smučarja skakalca z različnimi poskoki (ekscentrično-koncentrične akcije) med vožnjo z rolerji, rolkami ali kratkimi smučmi	43
4.2.2.3	Imitacijski odskoki	44
4.2.2.4	Situacijski skoki na homologiranih objektih	45
5.0	OSNOVE NAČRTOVANJA TRENINGA SPECIALNE MOČI SMUČARJEV SKAKALCEV	46
5.1	Omejitveni dejavniki specialne moči smučarjev skakalcev	47
5.1.1	Začetni položaj odrivne akcije	47
5.1.2	Mišična aktivacija	48
5.1.3	Znotrajmišična aktivacija	49
5.1.4	Medmišična aktivacija	49
5.1.5	Fiziološki presek mišice	50
5.1.6	Prevladujoči tip mišičnih vlaken	50
5.1.7	Psihološki dejavniki moči	52
5.2	Osnove ciklizacije treningov specialne moči smučarjev skakalcev	55
5.2.1	Primeri načrtovanja enoletnih ciklov treninga specialne moči smučarjev skakalcev	57
5.2.1.1	Cilj vadbe je povečanje specialne maksimalne moči	57
5.2.1.2	Cilj vadbe je povečanje specialne hitre (eksplozivne) moči	61

5.3	Primer načrta vadbene enote za razvoj specialne maksimalne moči smučarjev skakalcev	64
6.0	ZAKLJUČEK	68
7.0	LITERATURA	71

1.0 UVOD

Športna vadba je sistem iz množice sestavin in povezav med njimi. Med pomembnejše sestavine tega sistema sodijo: športnik in trener kot biološki, psihični in socialni celoti, vadba s svojimi značilnostmi in okolje, v katerem živi športnik in trener. Sistem kot tak ima svoje značilnosti in zakonitosti, ki jih je potrebno upoštevati, če hočemo, da bo tudi uspešen. Vsekakor sistem ni enostaven, ampak zapleten in zelo kompleksen in ga ne moremo v celoti obvladovati, zato ga je potrebno zreducirati na najpomembnejše sestavine. Sistem s tem postane bolj ali manj obvladljiv, vendar s tem tudi enostranski, česar se moramo kot trenerji tudi zavedati. Tak sistem imenujemo model športne vadbe (Ušaj, 2003).

Za vadbo specialne moči smučarjev skakalcev lahko rečemo, da je samostojen sistem z vsemi zakonitostmi, ki jih tak sistem ima, poleg tega pa mora biti smiselno umeščena v celoten sistem vadbe smučarjev skakalcev. To pomeni, da se morajo učinki vadbe specialne moči in učinki vadb drugih psihomotoričnih sposobnosti, tehnike, taktike, psihološke priprave ter individualne sposobnosti in značilnosti posameznikov medsebojno nadgrajevati in skupaj pripomoči k temu, da posameznik v svoji panogi nenehno napreduje.

Nepredvidljivost in dinamičnost sistema ter naša težnja po čim boljšem rezultatu vadbe zahteva, da imamo proces upravljanja tega sistema čim bolj pod nadzorom. Trenerjevo delo mora zmeraj vsebovati štiri najpomembnejša opravila (Ušaj, 2003):

- pravilno načrtovanje (razvrščanje vadbenih sredstev in količin znotraj vadbenega obdobja)
- čim bolj dosledna izvedba načrtovanega programa vadbe
- nenehen nadzor vadbe in
- ocena vadbe

Cilj vadbe specialne moči smučarjev skakalcev je vsekakor večja učinkovitost na skakalnici. Ta učinkovitost pa ni odvisna samo od vadbe, temveč od skupnega učinka hotenih in nehotenih vplivov na športnika.

Trener in njegov varovanec morata vedeti, da ima vsakršno poseganje (training) v športnika, z namenom izboljšati njegov rezultat, vedno celosten odziv organizma. To lahko pripelje do tega, da training ene komponente psihomotoričnega statusa športnika delno poruši občutke

druge oziroma celostne sposobnosti učinkovitega reševanja motorične naloge, ki jo določena panoga zahteva. Trening specialne moči smučarjev skakalcev poteka v zelo podobnih pogojih, kot trening tehnike, samo z drugim namenom in kaj rado se zgodi, da ta trening (posebej na začetku ali v takoimenovanih kriznih situacijah, ko ima tekmovalec že porušene občutke tehnike) ne da takojšnjih rezultatov tudi na sami skakalnici. Sodelovanje trenerja s tekmovalcem je pomembno predvsem zaradi povratnih informacij, ki jih mora trener sprotno dobivati od tekmovalca. Pomembno je tudi zaradi motivacije tako športnika kot trenerja, ki sta se skupno odločila za neko pot, ki vodi k uspehu. Cilji na tej poti pa morajo biti pravilno postavljeni (kratkoročni, dolgoročni) in pravilno dozirani (prenizko postavljeni cilji vodijo k nezainteresiranosti, previsoko postavljeni cilji so ponavadi neuresničljivi).

Za specialno moč smučarjev skakalcev lahko rečemo, da pomeni tisto psihomotorično sposobnost, ki v tej športni panogi v največji meri združuje in povezuje vse ostale sposobnosti in znanja, ki jih posamezen skakalec ima. Pri tem gre za namero, da se določen specifičen gib izvede kar se da tehnično pravilno, obenem pa je za vrhunski rezultat pomembna tudi ustrezna dinamika tega gibanja.

2.0 OSNOVNE ZNAČILNOSTI TEHNIKE SMUČARSKEGA SKOKA

Smučarski skok se z ozirom na gibalne značilnosti skakalca lahko razdeli na naslednje faze:

- zalet,
- priprava na odskok,
- odskok,
- vzletna faza,
- letna faza,
- priprava na doskok,
- doskok,
- iztek.

Z biomehničnega vidika se smučarski skok lahko razdeli tudi na:

- a. oporno fazo in
- b. brezoporno fazo

Z vidika treniranja specialne moči v smučarskih skokih je najpomembnejša faza odskoka (oporna faza odskoka), ki je vzročno in posledično močno povezana tudi z zaletno fazo (vključuje tudi fazo priprave na odskok) in vzletno fazo (brezoporna faza odskoka).

- Zalet

Zaletna faza se deli na:

- ravni del zaleta
- prehodni lok zaletišča
- odskočišče

Faza zaleta se lahko razdeli tudi na dva kvalitativno različna dela:

- a. ravni del zaleta
- b. zakrivljeni del zaleta

Zaletna faza v smučarskih skokih je predvsem faza vzpostavljanja in ohranjanja specifičnega zaletnega položaja, ki se imenuje smučarsko skakalni počep. Skakalni počep v trenutku pred

pričetkom odskoka pomeni tudi začetni položaj pri realizaciji samega odskoka, zato je za uspešno izveden skok (odskok) izrednega pomena. Optimalen skakalni počep je individualen (različne morfološke značilnosti, različne gibalne sposobnosti, različno tehnično znanje, drugo) za vsakega posameznika, kljub na videz zelo podobnim značilnostim, ki so pogojene in določene predvsem s karakteristikami samega naleta in biomehaničnimi zakonitostmi, ki jih pogojuje tehnika smučarskega skoka.

Zaletna aktivnost smučarja skakalca se lahko poenostavljeno razdeli na fazo vzpostavljanja skakalnega počepa, fazo ohranjanja počepa in na fazo priprave na odskok, ki traja do trenutka, ko skakalec prične z odzivno akcijo. Ohranjanje zaletnega položaja poteka na ravnem in na ločnem delu zaletišča ali zaletnem »radiusu«.

Položaj, ki ga ima skakalec po zavzetju skakalnega počepa, še ni začetni položaj odskoka, temveč je to položaj, ki omogoča čimbolj optimalno izpeljavo ločnega dela zaleta. Teža skakalca je enakomerno porazdeljena na obe nogi, ki sta postavljeni paralelno ena poleg druge. Zgornji del telesa je iztegnjen in leži paralelno s smučmi na zgornji strani stegen. Glava je v podaljšku trupa, roke so iztegnjene in položene ob bokih.

Zunanje sile, ki delujejo na sistem skakalec smučī v zaletnem položaju nenehno rušijo njegov položaj. Te sile so sila teže (razdelimo jo na komponento sile teže, ki je vzporedna s podlago in na komponento sile teže, ki deluje pravokotno na podlago), sila trenja, sila reakcije podlage, sila zračnega upora in centrifugalna sila (vznikne pri prehodu v ločni del zaletišča).

V zaletnem položaju je predvsem pomembno vzpostavljanje in ohranjanje ravnotežja v sagitalni ravnini, kjer je potrebna izredno fina regulacija gibanja, ki predstavlja zapleten neurofiziološki proces, ki se z večletno vadbo izpopolnjuje. Gledano v sagitalni ravnini poteka linija vrtenja skakalčevega telesa od točke skupnega težišča telesa do skočnega sklepa. Točka vrtenja je os zgornjega skočnega sklepa. Navori, ki delujejo v smeri naprej (pozitivni momenti) so navor sile trenja in navor komponente sile teže, ki deluje vzporedno s podlago. Negativni pomen ima navor sile zračnega upora, medtem ko sta navor komponente sile teže, ki deluje pravokotno na podlago in navor centrifugalne sile odvisna od položaja skupnega težišča. Kvaliteten zaletni položaj teži k takšni postavitvi telesnih delov in k takšnemu položaju skupnega težišča telesa, ki kar najbolj skrajša ročice omenjenih sil in s tem tudi velikost navorov teh sil. To je pomembno predvsem zaradi čim manjšega napora pri

ohranjanju ravnotežnega položaja ter zaradi čim bolj optimalnega začetnega položaja pri samem odskoku smučarja skakalca. Skakalec vzdržuje optimalen zaletni položaj s pomočjo izometričnega naprežanja iztegovalk kolenskega sklepa v kolenskem sklepu in predvsem s spreminjanjem napetosti sprednjih in zadnjih tibialnih mišic v skočnem sklepu. Iztegovalke kolenskega sklepa se upirajo navoru z negativnim pomenom, ki nastane v kolenskem sklepu, tibialne mišice pa regulirajo zelo pomemben kot med stopali in golenmi (pomemben tudi zaradi pravilne smeri odskoka). Navor v skočnem sklepu deluje v smeri naprej. Iztegovalke kolčnega sklepa samo s pasivnim naprežanjem pomagajo vzdrževati položaj skakalnega počepa (Jošt in Vaverka, 1988).

- Odskok

Prehodni lok zaletišča se končuje z ravnim delom, ki se imenuje odskočišče ali odskočna miza. V tem predelu skakalec izvede gibanje, ki mu omogoča prehod v vzletno oziroma letno fazo skoka. Gibalna faza odskoka smučarja skakalca predstavlja osnovo specialne motorike in specifične motorične informiranosti smučarja skakalca. Najbolj pomemben vidik odskoka je maksimalno pospeševanje težišča v pravokotni smeri glede na doskočišče.

Faza odskoka se deli na tri podfaze:

- odziv v oporni fazi odskoka
- vzlet do iztegnitve nog v brezoporni fazi odskoka
- prehod v let z doseganjem optimalnega položaja leta

Odrivi (oporne faze odskokov smučarjev skakalcev) se odvijajo pri zelo visokih osnovnih hitrostih, na zelo kratkih razdaljah (3 – 10 m) in v zelo kratkih časih (0,12 – 0,40 sek).

Na ravnem delu odskočišča preneha delovati centrifugalna sila. Delovanje skakalčevih mišic je pred pričetkom oporne faze odskoka namenjeno predvsem premagovanju navora sile teže in navora sile zračnega upora. Navor sile teže je odvisen od vztrajnostnega momenta in težnega pospeška. Vztrajnostni moment sile teže in zračnega upora je močno odvisen od položaja skupnega težišča telesa. V izhodiščnem položaju odzivne akcije naj bi bile vrednosti obeh momentov čim manjše. Pomembna je zlasti primerna napetost ustrezne miškulature, ki bo v nadaljevanju pričela z odzivno akcijo in tudi tistih mišic, ki skrbijo za fiksacijo telesnih vzvodov ter hkratna sproščenost vseh tistih mišic, ki lahko s svojo zakrčenostjo predstavljajo

oviro pri izpeljavi tako hitrega manevra, kot je odskok pri smučarskih skokih. Za fazo priprave na odskok je značilno, da se vsi pomembni procesi odvijajo v živčnomišičnem sistemu skakalca. V tej fazi je najpomembnejši pravočasen začetek oziroma timing odskoka. Pravočasno izveden skok je takrat, ko lahko skakalec z optimalno tehniko skoka razvije celotno odskočno moč.

Oporna faza odskoka se prične od trenutka dvigovanja skakalca iz zaletnega položaja do trenutka, ko ta zapusti podlago in preide v brezoporno fazo odskoka ali fazo vzleta. S pričetkom oporne faze odskoka se izometrično mišično naprežanje iztegovalk spodnjih ekstremitet spremeni v eksplozivni – balistični (dinamični) tip mišičnega krčenja. Mišična sila, usmerjena pravokotno na podlago, povzroči, da vznikne sila reakcije podlage, ki je po velikosti nasprotno enaka mišični sili. Del sile reakcije podlage kompenzira komponento sile teže, ki deluje pravokotno na podlago, višek nastale sile pa potiska težišče telesa pravokotno v vertikalni smeri na podlago navzgor. Zaradi iztegovanja skakalčevega telesa se sila zračnega upora nenehno povečuje. Prav tako se zaradi povečanega pritiska na podlago povečuje tudi sila trenja, vendar je njen vpliv na celotno situacijo odskoka zanemarljiv.

Ko skakalec preide v brezoporno (vzletno) fazo odskoka, prenehata delovati sila trenja in sila reakcije podlage. Sila zračnega upora narašča vse do točke, ko ji je izpostavljena največja površina skakalčevega telesa.

Za uspešnost odskoka so pomembni navori sil. Ključno vlogo pri navorni situaciji v fazi odskoka imajo navor sile zračnega upora (M_w), navor sile reakcije podlage, ki potiska težišče telesa v vertikalni smeri na podlago (M_{frea1}) in navor komponente sile teže, ki deluje pravokotno na podlago (M_{f2}). Navor sile zračnega upora deluje tako v oporni, kot tudi v brezoporni fazi odskoka v negativni smeri in vleče skakalca v smeri nazaj. Ta negativni navor (največji je na koncu brezoporne faze odskoka) morajo kompenzirati pozitivni navori, ki jih skakalec ustvari v oporni fazi odskoka. Višek pozitivnih navorov, ki so potrebni za doseg ponovnega ravnovesja navorov v začetku letne faze, lahko skakalec v največji meri doseže z optimalnim premikanjem skupnega težišča telesa in seveda s samo velikostjo sile reakcije podlage.

Z vidika motoričnega delovanja je uspešnost smučarskega skoka odvisna od sinergističnega učinka treh medsebojno neodvisnih gibalnih nalog (Jošt in Vaverka, 1988):

- doseganje optimalne vrednosti hitrosti odskoka v vertikalni smeri,
- aerodinamični vidik odskoka – minimiziranje zračnega upora oziroma maksimalno ohranjanje horizontalne hitrosti,
- točnost odskoka – »timing«.

Kinematično pomeni dober odskok (opazuje se potek gibanja) pravilno premeščanje telesnih delov in položaja skupnega težišča sestave skakalec – smučī v določenem prostoru in v odvisnosti od časa, ki ga ima skakalec na voljo. Dinamičnost odskoka se kaže v sili reakcije podlage, ki nastane kot posledica pravilnega in racionalnega vključevanja posameznih mišic in mišičnih skupin ter usklajenega in povezanega delovanja sinergistov na eni strani in antagonistov na drugi (medmišična koordinacija). Takšno povezano zaporedno in vzporedno naprežanje in sproščanje mišičnih skupin, ki je pogojeno z pravilno tehnično izvedbo odskočne akcije imenujemo odprta kinetična veriga. Akcija smučarja skakalca naj bi potekala tako, da skakalec z pravilnim delovanjem na oporno površino (podlaga) prestavi svoje proste dele telesa v željeno smer, ki mu bo omogočila optimalno nadaljevanje skoka.

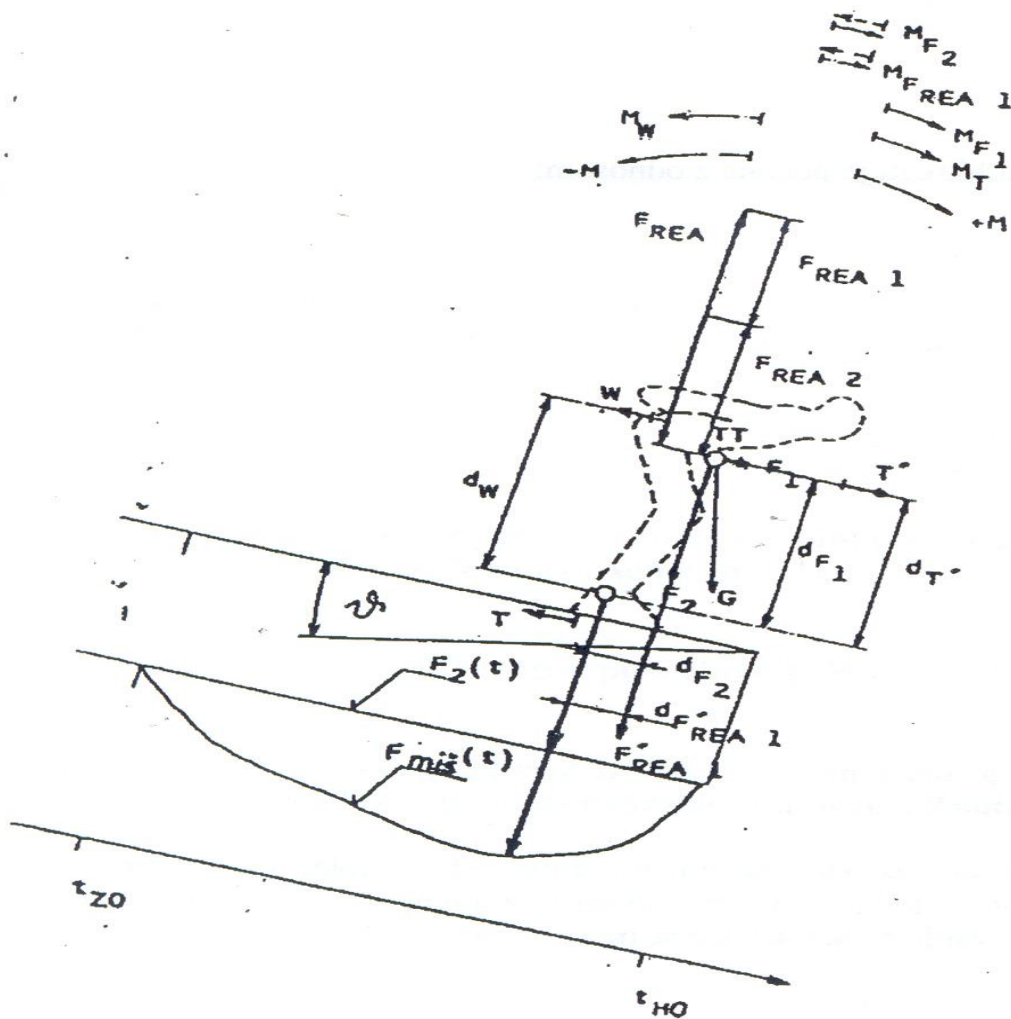
Mišice oziroma mišične skupine, ki so pri odskoku smučarja skakalca najbolj pomembne so:

- kolčni sklep:
 - velika zadnjična mišica (m. gluteus maximus) – najmočnejša iztegovalka v kolčnem sklepu;
 - dvoglava stegenska mišica (m. biceps femoris-caput longum) – iztegovalka v kolčnem sklepu in upogibalka v kolenskem sklepu;
 - polopnasta mišica (m. semimembranosus) – iztegovalka v kolčnem sklepu in upogibalka v kolenskem sklepu;
 - velika pritezalka (m. adductor magnus), četverokotna stegenska mišica (m. quadratus femoris), hruškasta mišica (m. piriformis) – pomožne iztegovalke kolčnega sklepa.
- kolenski sklep:
 - četveroglava stegenska mišica (m. quadriceps femoris) – je edina in zelo močna iztegovalka kolenskega sklepa. Sestavljajo jo - prema stegenska mišica (m. rectus femoris) ter vmesna, središčna in stranska mogočna mišica (m. vastus intermedius, m. vastus medialis in m. vastus lateralis).

- skočni sklep - pomembne so zlasti mišice, ki premikajo noge v sagitalni ravnini v zgornjem skočnem sklepu:
 - mišice sprednje strani goleni - sprednja golenska mišica (m. tibialis anterior), dolga palčna iztegovalka (m. ekstensor hallucius longus), dolga iztegovalka prstov (m. ekstensor digitorum longus), tretja mečnična mišica (m. peroneus tertius) – so dorsalni fleksorji stopala in dvigujejo sprednji del stopala. Pri fiksiranem stopalu, ki pomeni oporo smučarju skakalcu;
 - mišice zadnje in zunanje skupine goleni – troglava mečna mišica (m. triceps surae), dolga palčna upogibalka (m. flexor hallucius longus) in dolga mečnična mišica (m. peroneus longus) – so plantarni fleksorji stopala. Dvigujejo celo telo (stopamo na prste), pri fiksiranem stopalu vlečejo goleni nazaj ali preprečujejo (z zategovanjem) premik goleni naprej.

Najpomembnejšo kinetično verigo predstavlja povezano in sinhrono delovanje četveroglave stegenske mišice, velike zadnjične mišice in troglave mečne mišice. V celotno kinetično verigo odskoka se najprej vključijo iztegovalke kolenskega in kolčnega sklepa. Iztegovalke skočnega sklepa (zadnje golenične mišice) na začetku oporne faze odskoka amortizirajo pritiske nastale kot posledica gibanja v kolenskem in kolčnem sklepu. Upogibalke skočnega sklepa (sprednje golenične mišice) skozi celotno fazo odskoka skrbijo, da je kot med smučmi in golenmi kar najmanjši, medtem ko je naloga obojih (prednjih in zadnjih goleničnih mišic), da fiksirajo goleni, ki tako služijo kot opora za pravilno tehnično izvedbo odskočne akcije.

Slika 1: grafični prikaz delujočih sil v oporni fazi odriva (Jošt in Vaverka, 1988)



$F_{miš}$ – mišična sila
 F_{REA} – sila reakcije tal
 $F_{REA 2}$ – sila reakcije tal kot kompenzacija sile teže
 $F_{REA 1}$ – sila reakcije tal kot reakcija delovanja mišične sile
 TT – težišče telesa
 M – moment sile (+ M – pozitiven smisel rotacije, - M – negativen smisel rotacije)

G – sila teže
 F_1 – komponenta sile teže, ki vleče skakalca v smeri naprej
 F_2 – komponenta sile teže, ki pritiska pravokotno na podlago
 T – sila trenja
 d – ročica sile

3.0 GIBALNE RAZSEŽNOSTI SMUČARJEV SKAKALCEV

Poznavanje gibalnih sposobnosti, razumevanje njihovega sinergističnega odnosa in povezanosti z ostalimi antropološkimi značilnostmi človeka, predstavlja osnovo za načrtovanje in programiranje osnovne in specialne kondicijske priprave športnikov, to je razvoja tistih gibalnih sposobnosti, ki so bistvene za določen šport. Rezultat v neki gibalni nalogi ni nikoli odvisen od ene gibalne sposobnosti, temveč nastopa hkrati več gibalnih sposobnosti, med katerimi ima za uspešnost v neki gibalni nalogi vsaka svoj relativni delež.

Človekove psihomotorične sposobnosti s katerimi se srečujemo v športu so: koordinacija (spretnost), gibljivost, moč, hitrost in vzdržljivost. Te sposobnosti so psihomotorične zato, ker o stopnji njihove razvitosti odločajo tako biološki kot tudi psihološki dejavniki (Ušaj, 2003).

Fenomenološki model gibalnih sposobnosti smučarja skakalca temelji na optimalnem delovanju dveh hipotetičnih komponent gibalnega delovanja, to je energijske in informacijske komponente.

- **Energijska komponenta gibanja** – sposobnost produciranja notranje mišične sile, potrebne za premeščanje telesa skakalca ali njegovih posameznih delov in opreme oziroma sposobnost regulacije energije, ki omogoča razvijanje in porabo energije za razvoj mišične sile.
- **Informacijska komponenta gibanja** – sposobnost za regulacijo gibanja nam kaže plastičnost mehanizmov za upravljanje informacijskih procesov, potrebnih za koordinirano postavljanje telesa ali njegovih posameznih delov v odrejene položaje v točno določenih časovnih in prostorskih odsekih gibanja.

Gibalne sposobnosti se v določenem športu delijo še na osnovne in specialne. Osnovne motorične sposobnosti predstavljajo tako osnovo za pravilen telesni razvoj posameznika, kot tudi biološko podlago za kasnejši razvoj specialnih sposobnosti. Čeprav osnovna priprava prevladuje predvsem pri mlajših športnikih, pa jo je potrebno vključiti v določenih fazah priprave na tekmovalno sezono tudi pri vrhunskih tekmovalcih.

Koordinacija je človekova sposobnost kar najbolj usklajenega gibanja nasploh, posebej pa v nenaučenih, nepredvidljivih in (ali) zahtevnih motoričnih nalogah (Ušaj, 2003). Je kompleksna sposobnost in se kaže v večih pojavnih oblikah:

- sposobnost hitrega opravljanja zapletenih in nenaučenih motoričnih nalog,
- sposobnost opravljanja ritmičnih motoričnih nalog,
- sposobnost pravočasne izvedbe motoričnih nalog (timing),
- sposobnost reševanja motoričnih nalog z nedominantnimi okončinami (lateralnost),
- sposobnost usklajenega gibanja zgornjih in spodnjih udov,
- sposobnost hitrega spreminjanja smeri gibanja (agilnost),
- sposobnost natančnega zadevanja cilja (preciznost 1),
- sposobnost natančnega vodenja gibanja (preciznost 2).

Za koordinacijo (specialno) se lahko reče, da je najpomembnejša gibalna sposobnost smučarja skakalca. Tu gre predvsem za sposobnost skakalca, da kar najbolj optimalno (hitro in učinkovito) rešuje kompleksne gibalne naloge in se kaže kot tehnično pravilna izvedba smučarskega skoka. Tehnično pravilna izvedba smučarskega skoka pomeni pravilno postavitev posameznih delov telesa ter časovna usklajenost izvedbe in spremembe gibanja glede na okolje, v katerem se skakalec nahaja.

Ravnotežje je sposobnost vzpostavljanja in ohranjanja ravnotežnega položaja in tudi hitrega oblikovanja kompenzacijskih gibov, ki so potrebni za vračanje telesa v ravnotežni položaj. Za vzpostavljanje in ohranjanje ravnotežnega položaja pri izvedbi skoka (predvsem v zaletnem položaju), katerega nenehno ruši spreminjajoča se navorna situacija, mora skakalec imeti dobro ravnotežje. Pomembno je, da se zna hitro in pravilno odzvati na neugodno ravnotežno razmerje in tako ohranjati nujen ravnotežni položaj.

Giblјivost je sposobnost izvedbe gibov z ustrežno amplitudo. Omogoča bolj učinkovito delovanje na daljši poti (odrivi, sunki, meti, zamahi) in lahko zmanjša frekvenco gibov pri enaki hitrosti (npr. šprint). Smučarski skakalec potrebuje giblјivost, ki mu omogoča sproščeno izvedbo celotnega gibanja in povečano specialno giblјivost v skočnem in kolčnem sklepu. Specialna giblјivost mu omogoča zavzeti optimalen (nizek) skakalni počep, ki je predpogoj za uspešno izveden skok.

Moč smučarja skakalca se lahko definira glede na:

- vidik deleža aktivne mišične mase – splošna in lokalna moč,
- vidik tipa mišičnega krčenja – statična in dinamična moč,
- vidik silovitosti – največja moč, hitra (eksplozivna) moč in vzdržljivostna moč,
- specialna moč - v nadaljevanju te naloge bo podrobno obravnavana, predstavlja pa zelo pomembno vlogo pri treniranju vrhunskih smučarjev skakalcev.

Hitrost je motorična sposobnost, ki omogoča največjo hitrost gibanja kot posledico delovanja lastnih mišic. Loči se več oblik hitrosti:

- hitrosti odziva (reakcije) – na pričakovani ali nepričakovani znak,
- hitrosti posamičnega giba (zamah, sunek, odriv) – hitrost povezana z močjo (hitra moč),
- najvišja frekvenca gibov – ne nastopa samostojno, temveč v kombinaciji s preostalimi vrstami hitrosti,
- štartna (pospeševalna) hitrost – pospeševanje iz mirovanja do najvišje hitrosti gibanja,
- najvišja hitrost – v cikličnih gibanjih.

Smučarski skok se odvija pri veliki osnovni hitrosti, zato je uspešnost izvedbe samega odskoka v tesni povezavi z hitrostjo njegove realizacije. Vsako še tako enostavno gibanje (zahtevno še toliko bolj) je pri visokih hitrostih zapleteno in predstavlja velik koordinacijski problem. Dejavniki uspešnosti odskoka, ki se jih lahko poveže s hitrostjo kot psihomotorično sposobnostjo smučarja skakalca, so predvsem hitrost odziva (reakcije), hitrost enkratnega giba in hitrost pospeševanja.

Vzdržljivost je sposobnost, ki označuje daljše časovne napore (nad 3 min). Smučarski skakalec mora imeti ustrezno raven osnovne vzdržljivosti, s katero lahko izvede vsakodnevne napore na treningih in tekmovanjih. Poleg osnovne pa mora imeti tudi specialno vzdržljivost, ki mu omogoča, da ohranja visoko tekmovalno zmogljivost dalj časa.

3.1 Eksplozivna moč

V mnogih športnih aktivnostih je sposobnost rapidnega razvoja sile enako ali pa mnogo bolj pomembna kot maksimalna sila sama po sebi. Gibanja, ki se izvajajo z maksimalno hitrostjo, so ponavadi balistične mišične akcije. Takšna gibanja so 'vnaprej programirana', kar pomeni, da je motorični ukaz sprožen v celoti in ni kontroliran s povratnimi senzoričnimi informacijami. Nasprotno so počasni gibi izvedeni v obliki zaprte zanke in so nenehno kontrolirani z vhodnimi informacijami perifernega senzoričnega sistema. Ta razlika med motoričnimi akcijami je pomembna zato, ker se živčnomišični sistem prilagaja specifično glede na način gibanj, ki jih vključujemo v trenajni proces.

Eksplozivna moč je močno povezana z uspešnostjo v smučarskih skokih. Pri realizaciji odskoka je zelo povezana in odvisna od sposobnosti koordinacije gibanja in z nekaterimi biomehničnimi, mišičnimi, refleksnimi in nevrofiziološkimi dejavniki (Agrež, 1979).

Izvrševanje mišične moči je motorično delovanje, ki ga izzove živčni sistem. Izziv živčevja naj bi (Sale, 2003):

- a. v največji meri aktiviral glavne gonilne mišice (agoniste) in
- b. primerno aktiviral pomožne mišice (sinergiste) in mišice, ki nasprotujejo gibalni akciji (antagoniste).

Učinek specifičnosti glede na način gibanja vključuje predvsem:

- a. držo (položaj) telesa med izvajanjem treninga,
- b. tip mišične kontrakcije,
- c. količino (težo) bremena in
- d. hitrost izvajanja kontrakcij.

Najvišja vrednost sile ali moči, ki jo mišica lahko doseže med specifičnimi nalogami, je odvisna od zmožnosti mišičnega sistema in od kvalitativnih odlik motoričnih ukazov.

Mišično adaptacijo in adaptacijo živčevja se lahko ugotovi:

- a. s primerjanjem izboljšave mišične sile med hotenimi maksimalnimi kontrakcijami (»MVC-maximal voluntary contractions«) in električno izzvano tetanični silo. Porast tetanične sile predstavlja obseg mišične adaptacije, razlika med temi dvema silama pa

naj bi kazala na obseg povečanja aktivacije za to posamezno mišico (Duchateau in Hainaut, 2003),

- b. s porastom pri hitrosti razvoja mišične napetosti po opravljenem trenažnem procesu.

3.1.1 Specifičnost dinamičnih (balističnih) mišičnih naprežanj

Maksimalna mišična moč («strength») se bolj poveča po izvajanju izometričnih kontrakcij kot pa po izvajanju dinamičnih kontrakcij. Prirastek sile je pozitivno soodvisen z intenziteto kontrakcij. Pri izometričnih kontrakcijah je mišična sila maksimalna (ali blizu nje), pri dinamičnih pa ne. Oba tipa treningov lahko povečata mišično moč, vendar pri različni vrednosti (teži) bremen, toda porast najvišje vrednosti moči je manjši pri dinamičnem treningu kot pa pri izometrični vadbi. Samo dinamični trening pa spremeni (poveča) najvišjo vrednost mišične moči pri akcijah z majhnim mehanskim odporom (z lahkimi bremenami).

Maksimalna hitrost krčenja mišic (brez dodatne obremenitve) naj bi se povečala samo po dinamičnem treniranju medtem ko naj izometrične vaje ne bi vplivale na to sposobnost. Hitrost gibanja pri majhnih (lahkih) bremenih je bistveno povezana z maksimalno hitrostjo razvoja napetosti (tenzije) v mišici medtem ko je pri težkih obremenitvah bolj tesno povezana z maksimalno mišično močjo («strength»). Dinamični trening poveča hitrost krčenja mišic pri lahkimi bremenih medtem ko izometrične vaje predominantno povečajo to hitrost pri visokih mehanskih odporih. Kinetiko mišičnih kontrakcij lahko spreminjamo samo z dinamičnim treningom. Maksimalna hitrost kontrakcije se manj poveča po končanem izometričnem treningu kot pa po dinamičnih vajah.

Po dinamičnem treningu naj bi vse motorične enote tudi kazale zmanjšanje rekrutacijskih pragov izraženih kot procent maksimalne sile. Poveča pa se tudi maksimalna frekvenca proženja akcijskih potencialov motoričnih enot.

Na nivoju živčevja se prilagoditve, ki po opravljenem dinamičnem treningu povečajo hitrost hotenih mišičnih kontrakcij kažejo predvsem v:

- a. zgodnejši aktivaciji motoričnih enot,
- b. dodatnem dvojnem proženju in
- c. povečanju maksimalne frekvence proženja akcijskih potencialov.

Pri določanju hitrosti kontrakcij je pomemben predvsem namen kontrahirati balistično, bolj kot pa samo izvajanje balističnih gibanj. Adaptacija živčevja se kaže predvsem v povečanju hitrosti razvoja mišične napetosti (tenzije). Osebe, ki izkazujejo visoko EMG aktivnost na začetku kontrakcij, so vedno tiste, ki izkazujejo tudi največjo hitrost razvoja mišične sile. Naloga športnika je, da s specifičnimi hitrimi kontrakcijami poveča svoj vhod živčnih impulzov.

- Mehanizmi za porast živčnega vložka (Duchateau in Hainaut, 2003)
 - Selektivna aktivacija hitrih motoričnih enot z visokim pragom vzdraženja

Pri stopnjevanih kontrakcijah z naraščanjem sile se agonistične motorične enote rekrutirajo glede na princip velikosti. Majhne (počasne) enote se aktivirajo pri nižjih praznih silah kot velike (hitre) enote. Ta princip velja pri izometričnih kontrakcijah in tudi pri kontrakcijah, kjer prihaja do krčenja mišic. Princip velikosti je osnovno pravilo tudi med balističnimi kontrakcijami. Pri najbolj prostovoljnih vsakodnevnih aktivnostih se najprej rekrutirajo počasne (tip I) motorične enote. Z naraščanjem produkcije mišične moči se aktivira vedno več hitrih (tip II) enot. Trenirani ljudje lahko aktivirajo večino, če ne vseh motoričnih enot pri velikih mišicah udov med statičnimi, maksimalnimi hotenimi kontrakcijami medtem ko tega netrenirani posamezniki niso sposobni doseči. 'Najhitrejši' (tip IIB) motorične enote se prednostno aktivirajo pri hitrih korektivnih gibanjih in refleksih. Eksplozivne maksimalne kontrakcije naj bi aktivirale hitre in počasne motorične enote istočasno.

Princip velikosti je vključen pri mnogih motoričnih dejavnostih. Obstajajo tudi posebnosti, ki pa konec koncev ohranjajo ta princip. Pri hitrih refleksnih ali hotenih mišičnih napreznjih lahko pride do preobrata v rekrutiranju motoričnih enot. Močna ekscitacija lahko vzburi celo (vso) skupino motoričnih nevronov v nekaj milisekundah. To ne bi bilo možno z običajnim rekrutiranjem motoričnih enot po principu velikosti. Na dolgi periferni poti živcev človeških udov se lahko te majhne razlike pri rekrutiranju motoričnih enot izničijo z razlikami v zavlačevanju prevajanj ekscitacij majhnih in velikih motoričnih nevronov, tako da ekscitacija velikih motonevronov prva doseže mišico. Princip velikosti pa se vseeno izraža na način, da pravočasnost (timing) določa centralna ekscitacija motoričnih enot in ne periferna. Navkljub

perifernemu preprečevanju tega principa velikosti se normalni red rekrutiranja tako ohrani tudi med hitrimi balističnimi kontrakcijami.

Princip velikosti pa velja samo med funkcionalno homogenimi skupinami motoričnih nevronov. Celo v navidezno enotnih mišicah obstajajo različne (glede zahtev dane naloge) podskupine motonevronov. Spremembe so možne tudi v zaporedju aktivacije motoričnih enot pri sinergističnih mišicah. Sprememba ukazov med centralnim in perifernim delom lahko povzroči posnemanje obratnega reda rekrutiranja motoričnih enot. Kljub izjemam je princip velikosti vključen v večino refleksnih in hotenih motoričnih dejavnosti človeka.

- Sinhronizacija med motoričnimi enotami

Sinhronizacija impulzov motoričnih enot je definirana kot hkraten (istočasen) timing impulzov iz dveh ali večih motoričnih enot. Trening moči poveča sinhronizacijo med motoričnimi enotami. Ta mehanizem naj bi pomagal pri porastu hitrosti razvoja mišične napetosti. Opažanje bolj segmentalnega videza EMG aktivnosti med balističnimi kontrakcijami po opravljenem treningu, je lahko povezano ali z večjo sinhronizacijo med motoričnimi enotami ali s tendenco motoričnih enot, da utripajo s podobno frekvenco.

- Povečanje frekvence proženja akcijskih potencialov motoričnih enot

Gre za trenutne hitrosti začetnih akcijskih potencialov v posamezni motorični enoti, pred in po opravljenem treningu (le malo enot netreniranih mišic proži več kot štirikrat pred opravljenim treningom preden je dosežena maksimalna hitrost razvoja mišične napetosti). Motorične enote netreniranih mišic začnejo prožiti s kratkimi medakcijskimi intervali, katerim sledi progresivno naraščanje intervalov, kar kaže na to, da trenutna frekvenca proženja progresivno upada. Po ustreznem dinamičnem trenažnem procesu se vzorec proženja spremeni. Pojemanja frekvence trenutnega proženja motoričnih enot pri trenirani mišici ni več opaziti.

- Dvojno proženje

Običajno se smatra, da sta dva zaporedna proženja v intervalu, ki je manjši od 20 ms dvojnika. Takšno dvojno proženje je zaznati med stopnjevanimi ali vztrajnostnimi

submaksimalnimi kontrakcijami, prav tako pa tudi med hitro naraščajočimi in balističnimi kontrakcijami. Motorični nevron, ki je sposoben proizvajati dvojno proženje je lahko podvržen stanju povečane depolarizacije ali zavlačevanju (preprečevanju) depolarizacije, ki se dogodi med upadanjem akcijskega potenciala. Motorični nevron naj bi bil tako bolj občutljiv na povečanje sinaptičnega vhoda (vložka), ki lahko doseže nivo vzdražnega praga in lahko proizvede drugi akcijski potencial v zelo kratkem intervalu.

3.1.2 Delovanje motoričnih enot

Pri hotenih mišičnih akcijah je sila, ki jo mišice proizvajajo modulirana s kombinacijo dveh mehanizmov (Moritani, 2003):

- a. z različno stopnjo rekrutiranja motoričnih enot in
- b. s spremembami pošiljanja akcijskih potencialov motoričnim enotam

Večje kot je število rekrutiranih motoričnih enot in večja kot je njihova depolarizacijska frekvenca, večja bo tudi mišična sila. Na splošno velja, da je skupna informacija, ki prihaja iz višjih možganskih centrov do motoričnih nevronov kodirana v intervalih proženja živčnih dražljajev ki jih motorični nevroni pošiljajo mišičnim vlaknom (prenos informacij v našem živčnem sistemu se izvršuje s prilagajanjem frekvence dražljajev).

Frekvenca proženja akcijskih potencialov narašča proporcionalno z naraščanjem izhodnih vrednosti mišične sile. Najverjetneje z naraščanjem ekscitacije aktivne skupine motoričnih nevronov narašča tudi frekvenca akcijskih potencialov vseh aktivnih mišičnih enot.

Solidarnost v vedenju motoričnih enot pri proženju akcijskih potencialov pomeni, da živčni sistem ne kontrolira frekvence dražljajev posebej za vsako motorično enoto, ampak modulira celotno skupino motonevronov v enotno obnašanje (frekvenca pošiljanja dražljajev varira simultano pri vseh aktivnih motoričnih enotah). Skupaj z naraščanjem (ali manjšanjem) frekvence dražljajev posamezne motorične enote, se spreminjajo tudi frekvence proženja ostalih motoričnih enot. Skupno upravljanje je prisotno tudi pri mišicah, ki nimajo mišičnega vretena in pri izometričnih mišičnih naprezanjih, kjer je aktivnost mišičnih vreten minimalna. Skupno upravljanje je skoraj gotovo vodeno iz centralnega živčnega sistema.

Frekvenca akcijskih potencialov motoričnih enot, ki se rekrutirajo v začetnih fazah mišičnega naprežanja je ponavadi večja od frekvence pozneje rekrutiranih motoričnih enot. Verjetno motorične enote z višjim pragom vzdraženja delujejo z nižjo frekvenco akcijskih potencialov zato, ker so manj odporne na utrujenost in bi bile zato prehitro izčrpane. S tem mehanizmom si živčno-mišični sistem, v pogojih hotenega mišičnega naprežanja, pušča dodatno zalogo (rezervo) za generiranje neobičajno velikih nivojev mišične sile, ki se sprosti v zelo kratkem časovnem intervalu. V izrednih okoliščinah (življenska nevarnost, tudi tekmovanja) in/ali kot rezultat načrtnega visoko-intenzivnega treninga, je zato povsem mogoče, da se motorične enote z visokim pragom vzdraženja aktivirajo v zelo kratkem času z dramatično večjo frekvenco akcijskih potencialov od tetanične in tako prispevajo še dodatno k zmožnosti generiranja mišične sile.

- **Razvoj maksimalne moči** (Moritani, 2003)

Maksimalni poskok («hopping movement») je eno od tistih gibanj, kjer naj bi bil človek sposoben razviti največjo moč («most powerful movement»). Pri takšnih poskokih z različnih višin je pomembno poznati različne vzorce aktivacije živčevja hitre sinergistične skupine motoričnih enot in pretežno počasnih mišičnih skupin.

Med izvajanjem poskokov z maksimalne višine (MAX - maksimalna višina pomeni optimalno višino, s katere lahko razvijemo maksimalno mišično moč) je porast relativnega nivoja aktivacije hitre mišične skupine v primerjavi z počasno mišično skupino agonistov večji, v fazi predaktivacije (pred dotikom s tlemi) in v ekscentrični fazi skoka (faza podaljševanja mišice). Pri poskokih z maksimalno hitrostjo (FAST – pomeni višino poskoka manjšo od 1cm) kažeta obe mišični skupini skoraj simultane spremembe predaktivacije. Med izvajanjem vmesnih (poskoki, ki so po karakterju izvajanja nekje vmes med najhitrejšimi poskoki in najmočnejšimi poskoki) in maksimalnih poskokov je hitra mišična skupina selektivno (faza pred dotikom s tlemi) in prevladujoče (ekscentrična faza) aktivirana.

Ta predaktivacija se zgodi približno 200 ms pred dotikom s tlemi (v tej fazi je počasna mišična skupina večji del neaktivna).

Maksimalni poskoki zahtevajo:

- a. visoko hitrost akcije,
- b. precejšnjo količino sile.

Pri tako ekstremnih mehanskih pritiskih in časovni omejenosti same akcije je verjetno večja angažiranost hitrih sinergistov posledica tega, da naj bi bila ta skupina motoričnih enot bolj kompatibilna z zahtevami takšnega gibanja medtem ko je nivo živčne aktivacije tako velik, da pride verjetno pri počasnih motoričnih enotah do »prenasičenosti« in le te enostavno ne morejo odreagirati na takšne zahteve. Predpostavlja se, da naj bi kompleksna nevrološka interakcija znotraj celotne motonevronske skupine uravnavala vzdraženost motoričnih nevronov. Takšna kompleksna nevrološka interakcija tako igra pomembno vlogo pri selektivni aktivaciji hitrih mišic znotraj sinergije človeške motorike.

Obseg, s katerim refleksi na raztezanje podpirajo eksplozivna gibanja pri človeku še ni znan. Kljub temu je jasno, da spinalni refleksi igrajo pomembno vlogo. Maksimalen nivo aktivacije mišic, izmerjen takoj po dotiku s tlemi, je znatno višji od nivoja živčnega delovanja pri maksimalnih hotenih kontrakcijah. Raztezanje aktivnih mišic med ekscentrično fazo verjetno izzove segmentalne reflekse, ki obratno lahko potencirajo mišično aktivacijo in še dodatno prispevajo k porastu mišične togosti (napetosti), kadar pride do zahteve po enormni količini mišične sile.

Predaktivacija se zato zgodi kot nujna priprava tako za povečanje refleksa na raztezanje, kot tudi zaradi pospešitve začetka mišične akcije v omejenem času faze dotika s tlemi.

- **Maksimalni balistični gibi** (Moritani, 2003)

Najzgodnejši del hitrih gibov ne vključuje aktivacije, temveč mrtvilo (zastoj) oziroma pomiritev MG aktivnosti (takoimenovana »premovement silent period« – SP) tako za antagoniste kot tudi za agoniste. Dokončna funkcionalna vloga SP in njenih nevrofizioloških mehanizmov še ni znana. Predpostavlja se, da se morajo pri zelo hitrih gibih, kjer je potrebno rekrutirati maksimalno število motoričnih enot, tisti motonevroni, ki so že tonično aktivni najprej sprostiti od te tonične aktivnosti, zaradi potrebne optimalne sinhronizacije njihovega delovanja.

SP se dogodi v nekaterih, toda ne v vseh poskusih posameznika in ima različno trajanje od poskusa do poskusa. Maksimalna hitrost razvoja mišične sile je značilno večja pri poskusih, kjer se SP pojavi, kot v poskusih brez SP-ja. Latenca SP-ja je tudi mnogo krajša kot najhitrejši predmotoričen čas pred napetostjo (tenzijo) mišic.

Verjetno lahko SP služi kot pojav, ki poveča sinhronost motonevronskega kartela. Mnogo tonično aktivnih motonevronov je lahko refraktarnih, ko pride ukaz za zelo hitro akcijo do njihove motonevronske skupnosti. Predpostavlja se, da SP lahko prestavi vse motorične nevrone v ne-refraktarno stanje in s tem omogoči, da so vsi uporabni (razpoložljivi) motorični nevroni pripravljani, da streljajo svoje impulze istočasno.

Dejstvo, da se SP manifestira z časovno spremenljivim trajanjem od poskusa do poskusa in da so nekateri posamezniki bolj sposobni doseči SP kot nekateri drugi, se smatra, da je pojav SP-ja mogoče bolj naučen motoričen odgovor, kot pa avtomatična komponenta programa gibanja.

- **»Movement-related cortical potentials« med maksimalnimi akcijami** (Moritani, 2003)

Potenciali, ki se pripetijo tik pred in po hotenem gibu, so definirani kot »movement-related cortical potentials (MRCPs)« (Neshige idr, 1988, v Moritani, 2003). MRCP potenciali, ki so generirani z nevronskega kroga, vključenim v motorično pripravo in v njen začetek se pričnejo 1,5 s pred giba.

Motorični potencial (»motor potential (MP)«) ima svoj glavni živčni vir/izvor v primarnem motoričnem področju. Glavni darovalec zgodnjih MRCP komponent imenovanih pripravljalni potencial (»readiness potential – RP«) in kasnejše komponente RP imenovane negativni premik (»negative shift – NS«) je senzomotorični korteks.

Pripravljalni potencial (RP), ki ustreza takoimenovanemu 'Bereitschaftspotential' (Decke idr, 1969, v Moritani, 2003) se prične vsaj 1000 ms pred produkcijo sile, nato pa njegova amplituda počasi narašča. Približno 500 ms pred pričetkom sile, nagib tega negativnega potenciala postane bolj strm (Shibasaki, 1980, v Moritani, 2003). Za generiranje sprožitve akcijskih potencialov, ki so nujna za produciranje aktualnega giba, je v glavnem odgovoren

kontralateralni korteks. Mnogi raziskovalci poročajo o zmanjšanju maksimalne hotene moči sprožene s simultanim bilateralnim (BL) naporom, v primerjavi z unilateralnim (UL) naporom. Nevrofiziološki mehanizem, ki proizvaja BL moč in EMG primankljaje ostaja nepoznan. Bilateralne akcije kažejo značilen deficit glede maksimalne sile in glede EMG aktivnosti v primerjavi z unilateralnimi.

Mišična akcija je kontrolirana v glavnem z kontralateralno cerebralno hemisfero in zato je BL akcija generirana s simultanim aktiviranjem obeh hemisfer. Verjetno je BL deficit v sili in EMG aktivnosti povezan z redukcijo MRCPs, kar nakazuje na to, da je bilateralna sila in EMG deficit v primerjavi z unilateralnimi akcijami vsaj deloma povzročen z mehanizmom interhemisferične inhibicije. Mnogi športniki pri treningu moči bolj cenijo (imajo rajši) unilateralni trening mišične moči kot pa bilateralnega. Maksimalna ekscitacija motoričnega korteksa je namreč pri unilateralnem naporu lahko dosežena brez zatrtja (zadužitve) kontralateralne hemisfere.

4.0 SPECIALNA PRIPRAVA SMUČARJEV SKAKALCEV

Eno od načel pravilne športne vadbe je tudi načelo specializacije. Vsak šport (športna disciplina) ima specifične zakonitosti in specifične tehnične in taktične elemente, ki odločajo o uspešnosti športnika pri svojem udejstvovanju. Športniki, ki so v posameznih disciplinah med najboljšimi, so najbolj specifično sposobni in imajo najboljša specifična znanja, ki jih potrebujejo pri določeni aktivnosti. Specializacijo športne vadbe je potrebno upoštevati skozi celotno kariero športnika in pri načrtovanju in izvajanju treningov v posameznih tekmovalnih sezonah (enoletnih ciklih). Da bo specialna vadba športnika uspešna, mora vedno slediti ustrezni osnovni pripravi, ki naj ustvari dobre temelje za specifične obremenitve. Vzajemna povezanost osnovne in specialne priprave se kaže predvsem kot pravilno izbiranje, časovno vključevanje in ustrezno doziranje posameznih vaj, sredstev in metod treninga v proces izpopolnjevanja športnikovega znanja.

Specialna priprava smučarja skakalca mora (Ušaj, 2003):

- Izpolniti zahtevo o biomehanski enakosti in (ali) podobnosti izbranih motoričnih nalog tistim, ki jih zahteva uspešen nastop na tekmi.
- Izpolniti zahtevo o podobni napornosti uporabljenih sredstev tistemu naporu, ki ga športnik premaguje na tekmi.
- Zagotoviti nenehno povečevanje napornosti vadbe (glede količine in glede intenzivnosti vadbe).

Takšna vadba omogoča izboljšanje motoričnih sposobnosti, ki so neposredno povezane z uspešnim premagovanjem tekmovalnega napora. To pa se uresniči šele tedaj, ko takšni vadbi dodamo vadbo tehnike v razmerah, ki jih zahteva tekmovanje, ter taktično in psihološko pripravo športnika.

Specialna priprava smučarjev skakalcev vsebuje, poleg specifične taktične in psihološke priprave, predvsem učenje specialnih gibalnih znanj v smislu izpopolnjevanja tehnike smučarskega skoka in vadbo specialnih motoričnih sposobnosti.

Pri vadbi tehnike smučarskega skoka gre v bistvu za posnemanje idealnega načina gibanja ob upoštevanju biomehaničnih zakonitosti in povsem individualnih sposobnosti vsakega skakalca. Poudarek je na razvoju programa na ravni najvišjih uravnalnih mehanizmov gibanja,

v mnogočem prepletenih z delovanjem nevrofizioloških procesov. Za razvoj teh gibalnih znanj se uporablja predvsem vaje posnemanja tehnike skoka oziroma imitacijske vaje.

Specialne psihomotorične sposobnosti smučarja skakalca neposredno določajo uspešnost tehnike smučarskih skokov. Razvija se jih s specialnimi vajami ali sredstvi, ki predstavljajo samostojne, zaključene dele tehnike gibanja.

Na področju energijske komponente gibanja se razvija predvsem hitrostno moč, topološko usmerjeno v predel nog. Znotraj hitrostne moči pa se razvija (po Verhošanskem) štartno, pospeševalno in eksplozivno moč (Jošt in Pustovrh, 1995). Treniramo tudi statično komponento moči v položaju počepa.

Na področju informacijske komponente gibanja se razvija ravnotežje, gibljivost, hitrost, koordinacijo in preciznost (Jošt in Pustovrh, 1995).

4.1 Metode treninga eksplozivne moči

Treniranje z različno velikimi bremenami glede na spremembo razmerja med silo in hitrostjo ter glede na mehanski izkoristek mišične moči mora upoštevati naslednje osnovne zakonitosti (Moritani, 2003):

- a. Napredek v izboljšanju krivulje sila/hitrost in temu ustrezen mehanski izkoristek mišične moči kot posledica treniranja mišične moči (»power«) je značilno večji v začetnih fazah trenažnega ciklusa.
- b. Maksimalna mišična krčenja brez dodatnih obremenitev (0% Fo) so najbolj učinkovita za izboljšanje maksimalne hitrosti krčenja.
- c. Treniranje z maksimalnimi obremenitvami (100% Fo) v največji meri izboljšajo maksimalno produkcijo mišične sile (»maximal strength«).
- d. Različno velika bremena povzročajo različne modifikacije krivulje sila/hitrost. Trening z bremenom 30% Fo je najbolj učinkovit glede povečanja maksimalnega mehanskega izkoristka mišične moči (»power«).

V veliko športnih panogah se moč izraža predvsem kot sposobnost živčno-mišičnega sistema, da proizvede kar največji možen impulz mišične sile v določenem (omejenem) času. Čas, ki je

na voljo za določeno motorično akcijo, je odvisen od velikosti bremena, kateremu se mišice zoperstavijo in od same organizacije pospeševanja. Pri nekaterih športih oziroma športnih disciplinah je potrebno premagati odpor z največjo možno hitrostjo mišične akcije na začetku gibanja. Pri drugih pa je potrebno doseči maksimalni pospešek nekoliko kasneje, da lahko dosežemo maksimalno hitrost kakega rekvizita ali pa samega telesa oziroma dela telesa.

Med maksimalno izometrično močjo (F_{max}) in hitrostjo gibanja obstaja določena negativna korelacija. Hotena maksimalna izometrična mišična naprežanja so le posebna vrsta koncentričnih mišičnih naprežanj, pri katerih je hitrost gibanja enaka nič. Kadar se zunanje breme, ki ga mora posameznik premagati manjša, je tudi vpliv maksimalne moči vedno manjši. Prevladujoči faktor uspešnosti postaja hitrost razvoja mišične sile («rate of force development – RFD»). Maksimalno hitrost razvoja mišične sile («maximal rate of force development – MRFD») lahko poimenujemo tudi eksplozivna moč («explosive strength»). Opisuje sposobnost živčno-mišičnega sistema za razvoj visoke hitrosti posamezne gibalne akcije. MRFD je enaka za vsa bremena, ki so večja od 25% F_{max} . Balistična gibanja, ki premagujejo odpor, ki je manjši od 25% F_{max} , so determinirana z začetno hitrostjo razvoja mišične sile («initial rate of force development – IRFD»). IRFD lahko poimenujemo tudi štartna moč («starting strength»). IRFD je ključnega pomena pri nekaterih športih, med katere sodijo tudi smučarski skoki. Pomemben je tudi čas, ki je na voljo za izvedbo gibalne akcije. Pri gibalni akciji, ki traja 250ms ali manj, je za učinek moči kot motorične sposobnosti, najbolj pomembna hitrost razvoja mišične sile (IRFD; MRFD). Pri gibalnih akcijah z trajanjem, ki je daljše od 250ms, pa je maksimalna moč odločilni faktor učinkovitosti v smislu moči kot motorične sposobnosti (Schmidtbleicher, 1996).

Maksimalna moč («maximal strength» – maksimalna sila ali navor, ki ga mišica ali mišična skupina lahko generira pri specifični ali določeni hitrosti) in hitra moč («power» – produkt sile in hitrosti) sta tudi v določeni hierarhični zvezi. Maksimalna moč je osnovna sposobnost, ki vpliva na kvaliteto same hitre moči. Pri koncentričnih mišičnih naprežanjih je vpliv maksimalne moči odvisen od velikosti odpora, ki ga mora mišica s svojim delom premagati – od teže bremena. Pri hitri moči v reaktivnih (SSC) mišičnih naprežanjih, je korelacija med maksimalno močjo in hitro močjo precej nizka (Schmidtbleicher, 1996).

Maksimalna in hitra moč pa se lahko povečata tudi na račun drugih adaptacijskih mehanizmov. Pomembno je zlasti specifično krčenje mišičnih vlaken v mišici, ki je v prvi

vrsti odvisno od doslednosti in koriščenju ali nekoriščenju tistih živčnih celic spinalne proge, ki so odgovorne za inervacijo teh mišičnih vlaken. Živčno-mišični sistem je pri svojem reagiranju zelo občutljiv na to, ali ga dražimo z počasnimi ali s hitrimi kontrakcijami.

Pri izboljšanju moči povezane s časom igra pomembno vlogo tudi izboljšanje znotrajmišične koordinacije. Gre za razmerje med ekscitacijskimi (ekscitacija – vzburljenje, vzdraženje) in inhibitornimi (inhibicija – zaviranje) mehanizmi v eni mišici pri nekem specifičnem gibanju. Jakost inhibitornih mehanizmov je odvisna od hitrosti dinamične reakcije. Nastopijo zaradi preobremenjenosti tetivno-mišičnega sistema. Njihova funkcionalna naloga je, da z uravnavanjem togosti tega sistema preprečujejo njegove mehanske poškodbe. Z pravilnim treningom lahko te inhibitorne efekte zreduciramo.

Izboljšanje zgoraj omenjene moči je mogoče doseči tudi z boljšo medmišično koordinacijo. Označuje sposobnost kar najbolj optimalnega sodelovanja vseh mišic, vključenih pri nekem specifičnem gibanju (agonisti, antagonisti in sinergisti) glede na cilj tega gibanja. Izboljšanje specialne moči na račun medmišične koordinacije je specifično za vsako gibanje posebej in se ne more prenašati na druga gibanja. Glavni namen treninga specialne moči je ravno stremenje k izboljšanju medmišične koordinacije, zato so metode tovrstnega treninga v smislu izpopolnjevanja tehnike gibanja bolj koordinacijske narave.

Trenažne metode, ki naj bi v največji meri izboljševale eksplozivno moč so (Schmidtbleicher, 1996):

- **Trenažne metode, ki povzročajo mišično hipertrofijo**

Periodizacija teh metod naj bi trajala maksimalno 10 – 12 tednov, s štirimi treningi enotami tedensko. Značilno za te metode treninga je veliko število ponovitev z submaksimalnimi bremenami (60 – 80 % maksimalne izometrične sile). Izvedba vaj naj bo tako hitra kot tudi počasna.

Standardna metoda 1 - premaguje se 80% bremena (breme je ves čas enako), število serij je od 3 do 5, število ponovitev v eni seriji je od 8 do 10. Odmor med serijami naj bo dolg 3min.

Standardna metoda 2 - breme se postopoma povečuje, število serij in ponovitev pa se temu primerno zmanjšuje. Zadnja serija se ponavadi izvaja z asistenco trening-partnerja, ki pomaga, da vadeči dokonča predpisano število ponovitev. Odmor med serijami naj traja najmanj 5 min.

Primer:

70 % max – 12x

80 % max – 10x

85 % max – 7x

90 % max – 3 do 5x

Body building metoda 1 (ekstenzivni napor) - zelo razširjena metoda treninga, ki teži k prekomerni izčrpanosti mišic.

Primer:

60 do 70 % max – 15 do 20x

3 do 5 serij. Odmor naj bo dolg 3 do 5 min.

Body building metoda 2 (intenzivni napor) - cilj teh metod je doseči veliko izčrpanost hitrih mišičnih vlaken.

Primer:

85 do 95 % max – 5 do 10x

3 do 5 serij. Odmor mora biti večji od 5min.

Metoda piramide – značilno za to metodo je, da se najprej povečuje breme, nato pa se ga zopet zmanjša na vrednost, ki je bila na začetku vadbe.

Primer:

80 % max – 7x

85 % max – 5x

90 % max – 3x

95 % max – 1 do 2x

90 % max – 3x

80 % max – 5x

Odmor med serijami naj bo dolg 5 min.

- **Trenažne metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile**

Te metode vplivajo predvsem na adaptacijo živčno-mišičnega sistema. Predvsem gre za izboljšanje hitrosti razvoja mišične sile («RFD – rate of force development»), na račun boljšega izkoristka obstoječega mišičnega potenciala, z le minimalnim priraskom mišične (telesne) mase. Najboljši rezultati naj bi se pokazali pri dolžini periodizacijskega ciklusa od 6 do 8 tednov s štirimi trening enotami tedensko. Glavna značilnost omenjenih metod so različna ekstremno hitra maksimalna naprežanja nasproti skoraj maksimalnim ali maksimalnim bremenom, pri ekscentričnih kontrakcijah pa celo nasproti supermaksimalnim bremenom (od 100 – 150 %). Pri razumevanju 'ekstremno hitrih maksimalnih naprežanj' pri zoperstavljanju velikim bremenom, je potrebno ločiti razliko med hitrostjo naprežanja in hitrostjo gibanja. Ker te metode treninga poudarjeno vplivajo predvsem na učinek živčevja, jih je potrebno izvajati dobro ogret in spočito, hitrost izvedbe vsake posamezne akcije pa mora biti maksimalna, kolikor se le da.

Metode s kvazimaksimalnimi koncentričnimi naprežanji - poslužuje se lahko principa naraščajoče obremenitve, kjer se v zadnji seriji poskuša izboljšati predhodni učinek vaj. Pri drugem načinu je obremenitev vseskozi 90 %. To težo se premaga v treh serijah s tremi ponovitvami. Odmor med serijami naj bi bil dolg 5 min (za mišice, ki so vključene v premagovanje bremen).

Primer:

90 % max – 3x

95 % max – 2 do 1x

97 % max – 1x

100 % max – 1x

100 % max + 1 kg – 1x

Odmor med serijami naj bo dolg 5 min.

Metode maksimalnih koncentričnih naprežanj - primerne samo za visoko trenirane športnike. Breme, ki naj bi pomenilo 100% maksimalne izometrične sile, je potrebno prilagoditi za vsako novo trening enoto (cilj je izboljšati učinek pri vsaki trening enoti).

Primer:

100 % max – 5x

Odmor med serijami naj bo dolg 5 min (za mišice, ki so vključene v premagovanje bremen).

Maksimalna ekscentrična naprežanja - bremena pri teh metodah treninga morajo biti supermaksimalna, toda ne smejo presegati 150% maksimalne izometrične sile. Potrebna je pomoč partnerja, ki pomaga vadečemu premagati koncentričen del gibanja. Pri vsakem poskusu mora vadeči vložiti največjo možno količino odpora, kolikor je to v tistem trenutku sposoben. Odmor med posameznimi poskusi naj bo dolg 5 min.

Koncentrično – ekscentrične metode: gre za kombinacijo učinkov maksimalnih koncentričnih naprežanj z maksimalnim učinkom, ki ga nudijo maksimalna ekscentrična naprežanja. Breme, ki na začetku akcije skoraj prosto pada, je potrebno v ekscentrični fazi čim hitreje zaustaviti (nuditi čim večji upor), nato z koncentričnim naprežanjem čim hitreje (v najkrajšem možnem času) pospešiti. Med posameznimi ponovitvami ni odmora.

Dodatna obremenitev naj znaša do 15 % največje mase, ki se jo lahko enkrat premaga. Število ponovitev je od 3 do 5 v eni seriji. Število serij je od 3 do 5. Odmor med serijami naj bo dolg 5 min.

- **Mešane metode treninga**

Gre za piramidni način vadbe. Ponavadi se začne z 70% bremeni, nato pa se breme iz serije v serijo povečuje do 100%. Z večanjem bremena se zmanjšuje število ponovitev. Trening lahko poteka tudi v obratni smeri, tako da se začne z maksimalno težo bremena in konča z 70% te teže.

Pri načrtovanju te periode treninga, se lahko uporablja tudi kombinacija metod, ki vplivajo na mišično hipertrofijo, tem metodam pa naj sledijo metode, ki vplivajo na hitrost razvoja mišične sile (RFD metode). Ta način naj bi bil učinkovitejši.

- **Metode za razvoj reaktivnih sposobnosti (ekscentrično-koncentrične reakcije – SSC metode)**

Ekscentrično-koncentrične reakcije (SSC) vplivajo na učinkovito prilagoditev živčnega sistema. Med seboj ločimo hitre in počasne ekscentrično-koncentrične reakcije. Trenažni učinki obeh se med seboj bistveno razlikujejo. Zahtevnejše SSC metode so različni globinski skoki (primerni samo za dobro trenirane športnike). Uporaba dodatnih bremen pri SSC metodah, pa čeprav zelo majhnih, lahko vodi do zmanjšanja inervacije ekstenzorjev nog in do prezgodnje utrujenosti. Nekateri popolnoma odsvetujejo uporabo dodatnih bremen, vsekakor pa je potrebno biti zelo previden.

Sonožni poskoki v ritmični izvedbi - posameznik si sam prilagodi ritem izvedbe.

Sonožni poskoki z maksimalno frekvenco - največje število možnih dotikov s tlemi.

Sonožni poskoki z maksimalno višino skoka.

Pri vseh treh metodah se lahko izvede do 30 ponovitev v eni seriji. Odmori med serijami naj bi bili dolgi 5 min. Vse tri metode se lahko kombinira v eni trening enoti. Poskoke se lahko izvaja tudi enonožno, pri čemer se število ponovitev zmanjša na maksimalno 10 poskokov.

Kombiniranje prej omenjenih poskokov z različnimi troskoki ali peteroskoki - merilo adaptacije na dražljaje, ki jih trening povzroča, je dolžina, ki se jo doseže z temi večskoki.

Primer:

do 20 ponovitev – 3x

Odmor med serijami naj bo dolg 5 min.

Temu sledijo različni večskoki (do 10 ponovitev – 5x).

Odmor med temi serijami naj bo daljši (tudi do 10 min).

Globinski skoki - višina s katere se izvaja globinske skoke mora biti prilagojena vsakemu posamezniku posebej. Faza kontakta s tlemi ne sme trajati predolgo časa. Podlaga na katero doskakuje ne sme biti mehka (popustljiva), ker bi s tem onemogočala doseči željene učinke. Bolje jih je izvajati z lovljenjem partnerja.

Primer:

do 10 ponovitev – 3 do 5x

Odmor med serijami je najmanj 5 min (tudi dlje – želja po ponovnem naporu)

Metoda, ki naj bi poleg že naštetih tudi zelo pozitivno vplivala na eksplozivno (hitro) moč je:

- **Metoda hitre moči**

Uporablja se nizko do srednje velika bremena. Takšna obremenitev naj ne bi rušila koordinacije (tehnike) pri visoki hitrosti izvedbe (Ušaj, 2003). Breme je potrebno premagati s kar največjo hitrostjo.

Primer:

30 do 50 % max – 5 do 7x

3 do 5 serij.

Odmor med serijami je dolg vsaj 5 min.

4.2 Sredstva za razvoj specialne moči smučarjev skakalcev

Potrebo po treniranju moči na način, ki je specifičen za smučarske skoke pogojuje dejstvo, da pri realizaciji smučarskega skoka veljajo drugačni živčno-mišični procesi od tistih, ki potekajo pri izvajanju drugih motoričnih akcij, s katerimi športniki najpogosteje vplivajo na prilagajanje moči kot psihomotorične sposobnosti športnika. Moč se namreč zmeraj prilagaja specifično (glede na vrsto mišičnega krčenja in glede specifičnosti motorične naloge).

Pri načrtovanju, izvajanju in kontroli treninga specialne moči je potrebno upoštevati tako splošne zakonitosti, ki izhajajo iz treninga moči kot tudi specifične posebnosti moči, ki odločajo o uspešnosti gibalne akcije na smučarski skakalnici.

Namen sredstev oziroma vaj, s katerimi se hoče vplivati na odzivno moč smučarja skakalca je posnemanje tehnike odskoka smučarja skakalca pod pogoji, ki jih določajo zakonitosti

treninga moči kot psihomotorične sposobnosti smučarja skakalca. Izbiro vaj in določanje pogojev izvedbe (teža bremena, karakter kontrakcije, število ponovitev, ...) pogojuje omejitveni dejavnik (omejitveni dejavniki), ki se ga z določeno vajo poskuša izboljšati.

Posamezna vaja treninga specialne odzivne moči smučarja skakalca ponavadi vsebuje dva dela:

- a. položaj skakalnega počepa (začetni položaj vaj),
- b. izvedba skakalnega odriva (namera po izvedbi skakalnega odriva).

Specialne vaje za odzivno moč smučarja skakalca se lahko izvaja:

- a. v ničelnem inercialnem sistemu,
- b. v inercialnem sistemu.

Razvoj specifičnih oblik moči smučarjev skakalcev je možen le s pomočjo specialnih vadbenih naprav, pri katerih se v nenadzorovanih pogojih navidezne tehnike gibanja razvijajo posamezni tipi specialne moči smučarjev skakalcev (Jošt, 1998). Te naprave, ki se še naprej razvijajo skladno s potrebami in se danes uporabljajo že v prilagojenih izvedbah se imenujejo:

- a. Planica I,
- b. Planica II,
- c. Planica II special in
- d. Planica III.

- Primeri vadbenih naprav Planica I (slika 2), Planica II (slika 3)



Slika 2



Slika 3

- Primer vadbene naprave Planica II special (slika 4)



Slika 4

4.2.1 Ničelni inercialni sistem

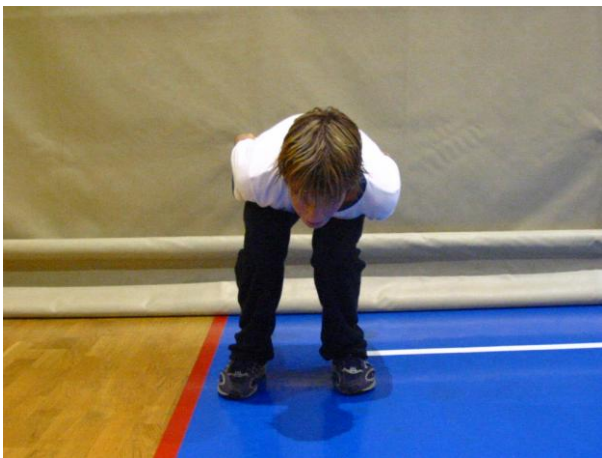
4.2.1.1 Vztrajanja v skakalnem počepu pod različnimi atipičnimi pogoji

Gre predvsem za iskanje optimalnega začetnega položaja odzivne akcije in treniranje proprioceptivnih mehanizmov, ki dokazano izboljšajo realizacijo mišične moči. Vaje morajo biti organizirane tako, da je ob njihovem izvajanju moteno ravnotežje vadečega (predvsem v sagitalni ravnini). Uporablja se predvsem naslednje vaje:

- a. vztrajanje v skakalnem počepu na različnih ravnotežnih klopcah,
- b. vztrajanje v skakalnem počepu na neravnih in/ali nestabilnih podlagah,
- c. vztrajanje v skakalnem počepu na različnih nakloninah,
- d. vztrajanje v skakalnem počepu z dodatnim bremenom,
- e. kombinacija zgoraj omenjenih vaj.

Zgoraj omenjene vaje se lahko izvaja tudi z unilateralnimi akcijami (izmenično z vsako nogo posebej). Priporoča se tudi izvajanje vaj v skakalni opremi (skakalni čevlji). Če se omenjene vaje izvaja brez motenja ravnotežja ali pa je vadeči sposoben premagovati motnje ravnotežja dovolj dolgo, se lahko s temi vajami izboljšuje tudi statično moč v položaju skakalnega počepa.

- Vztrajanje v skakalnem počepu izmenično na L in D nogi (slika 5 in slika 6)



Slika 5



Slika 6

- Preprost pripomoček za motenje ravnotežja v skakalnem počepu (slika 7 in slika 8)



Slika 7



Slika 8

4.2.1.2 Dvigi (potiski) bremen iz skakalnega počepa z izvajanjem (namera izvajanja) gibanja, ki imitira gibanje odskoka smučarja skakalca

Ta sklop vaj se lahko razdeli na štiri dele:

- a. koncentrična mišična naprezanja z bremenimi, ki so večja od 25 – 30 % F_{max} , pa vse do kvazimaksimalnih koncentričnih napreznj z bremenimi, ki pomenijo 100 % F_{max} + 1 kg (breme, ki ga lahko premagamo samo enkrat);
- b. maksimalna koncentrična naprezanja (namera po dvigu bremena) z bremenimi, ki pomenijo 100 % maksimalne izometrične sile – vaje lahko izvajamo pri različnih kotih skočnega, kolenskega in kolčnega sklepa;
- c. maksimalna ekscentrična naprezanja z bremenimi vse do 150 % maksimalne izometrične sile;
- d. kombinacija maksimalnih ekscentričnih in maksimalnih koncentričnih napreznj.

Specialna naprava, ki se jo uporablja za izvedbo tovrstnih vaj se imenuje Planica I. Pri kvazimaksimalnih in maksimalnih koncentričnih ter seveda pri maksimalnih ekscentričnih napreznjih je nujna pomoč partnerja. Bremena se lahko priredi tudi za unilateralne akcije izmenično za vsako nogo posebej.

- Dvigi na vadbeni napravi Planica I (slika 9)



Slika 9

4.2.1.3 Posnemanje odzivne akcije smučarja skakalca z različnimi poskoki (ekscentrično-koncentrične akcije)

Tovrstne poskoke se lahko izvaja tudi enonožno in po različnih nakloninah. Vrste poskokov:

- sonožni poskoki v ritmični izvedbi,
- sonožni poskoki pri katerih je pomembno čim hitreje zapustiti podlago,
- sonožni poskoki z maksimalno višino skoka,
- kombiniranje že omenjenih poskokov,
- kombiniranje že omenjenih poskokov z atletske poskoki,
- globinski skoki.

- Preskakovanje ovir (pliometrija) in globinski skoki (slika 10 in slika 11)



Slika 10



Slika 11

4.2.1.4 Imitacijski odskoki

Imitacijski odskoki predstavljajo sredstva za razvoj specialne moči smučarja skakalca, ki se v danih pogojih najbolj približujejo situacijskim skokom na skakalnicah. Podobnost gibanj z realnim gibanjem na skakalnicah zahteva nenehno kontrolo tehnike gibanja (opazovanje trenerja, video kamera) in prav tako nenehno kontrolo dinamike gibanja (tenziometrijske deske, kontrola EMG delovanja mišic).

- a. imitacijski odskoki na neko mehko podlago
- b. imitacijski odskoki z lovljenjem partnerja
- c. imitacijski odskoki na trenažerju Planica II
- d. imitacijski odskoki na trenažerju Planica II special
- e. imitacijski odskoki z uporabo različnih ravnotežnih klopic, ki spodbujajo kontrolo težišča v frontalni in sagitalni ravnini
- f. imitacijski odskoki na podlagah z malo trenja (na ledu, na rolgah, na vozičku)
- g. imitacijski odskoki z bremeni, ki so manjša od 25 – 30 % F_{max}

Vaje se lahko še bolj približa situacijskim skokom z uporabo skakalne opreme. Določene vaje se lahko izvaja tudi z dodatnim motenjem ravnotežja (proprioceptivni trening).

- imitacijski odskoki z lovljenjem partnerja (slika 12 in slika 13)



Slika 12



Slika 13

4.2.2 Inercialni sistem

4.2.2.1 Vožnje v skakalnem počepu pod različnimi atipičnimi pogoji

Za vožnjo v skakalnem počepu se lahko uporabi voziček, rolerje, rolke, kratke smuči, tekaške smuči ali skakalne smuči. Vaje morajo biti organizirane tako, da je ob njihovem izvajanju moteno ravnotežje vadečega (proprioceptivni trening).

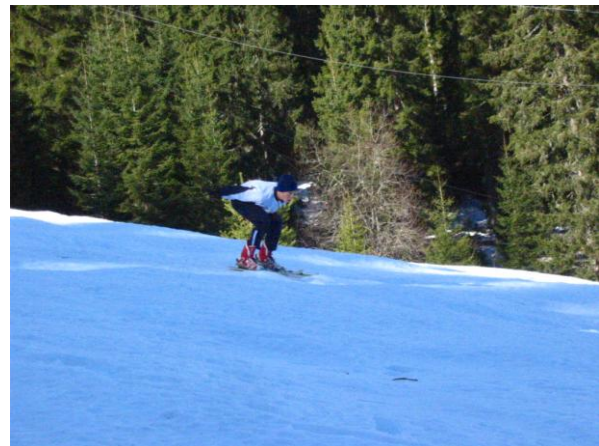
- a. vožnje v skakalnem počepu po razgibanih terenih
- b. vožnje v skakalnem počepu po različnih poligonih
- c. izpeljava različnih radiusov v skakalnem počepu
- d. kombiniranje različnih voženj

Vožnje se izvaja pri različnih hitrostih in pri različni drsnosti. Potrebno je menjati naklonine in podlago, po kateri se jih izvaja. Če se vaje izvaja dovolj dolgo, se lahko z njimi vpliva tudi na statično moč v položaju skakalnega počepa.

- vožnji v skakalnem počepu (slika 14 in slika 15)



Slika 14



Slika 15

4.2.2.2 Posnemanje odrivne akcije smučarja skakalca z različnimi poskoki (ekscentrično-koncentrične akcije) med vožnjo z rolerji, rolkami ali kratkimi smučmi

SSC akcije se lahko izvaja tudi pri določeni inerciji:

- a. poskoki v ritmični izvedbi,
- b. poskoki z maksimalno frekvenco (potrebno je čim hitreje zapustiti podlago),
- c. poskoki z maksimalno višino.

Izvajanje ekscentrično – koncentričnih akcij med vožnjo pri različnih hitrostih zahteva od vadečega, da mora zaradi inercije in pa bolj nestabilne podlage kontrolirati težišče v frontalni predvsem pa sagitalni ravnini. Vaje se lahko izvaja tudi na različnih podlagah in s tem pri različni drsnosti.

- Poskoki na rolkah in kratkih smučeh (slika 16 in slika 17)



Slika 16



Slika 17

4.2.2.3 Imitacijski odskoki

- a. imitacijski odskoki z uporabo vozička na neko mehko podlago,
- b. imitacijski odskoki z uporabo vozička, rolerjev ali kratkih smučī z lovljenjem partnerja,
- c. imitacijski odskoki na trenažerju Planica III.

Treniranje specialne moči z imitacijskimi odskoki zahteva kontrolo tehnike gibanja in kontrolo dinamike odzivne akcije vadečega. Vaje se izvaja na različnih podlagah in pri različni drsnosti. Pri uporabi kratkih smučī se lahko skoke izvaja na naklonini, na mali improvizirani skakalnici ali pa na homologirani skakalnici K10 – K20.

- Imitacijski odskoki z uporabo vozička, rolerjev (slika 18 in slika 19) in kratkih smučī (slika 20)



Slika 18



Slika 19



Slika 20

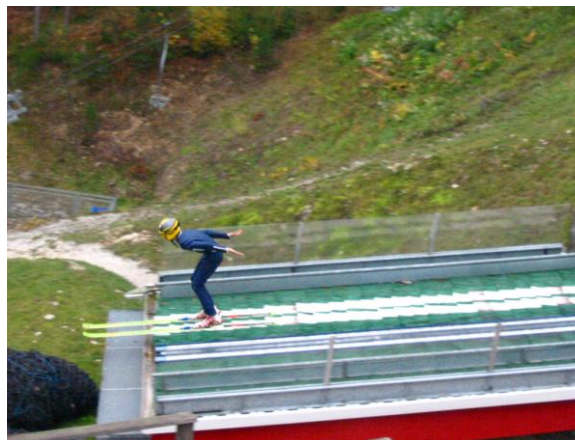
4.2.2.4 Situacijski skoki na homologiranih objektih

- a. skoki na homologiranih objektih K30 – K60,
- b. skoki na homologiranih objektih K60 – K90,
- c. skoki na homologiranih objektih K90 – K120.

Razlika v velikosti skakalnic pomeni v fizikalnem smislu razliko v velikosti zunanjih sil, ki delujejo na skakalca in s tem različno navorno situacijo. Različen inercialen sistem pogojuje različno pot težišča telesa v sagitalni ravnini med odskočno akcijo skakalca. Na tem mestu je potrebno ločiti trening tehnike od treninga specialne moči. Namen treninga specialne moči je optimalna rešitev različne navorne situacije v različnih inercialnih sistemih z namenom kar najbolj maksimalnega vertikalnega dviga težišča.

Situacijski trening se lahko prilagaja predvsem s spreminjanjem zaletnega položaja in s tem zaletne hitrosti vadečega. Spreminja se lahko tudi podlago zaletne smučine (njeno drsnost) in opremo vadečega. Tudi tovrstni trening zahteva kontrolo tehnike in dinamike gibalne akcije smučarja skakalca. Kontrola tehnike je v praksi že dodobra razvita, medtem ko je kontrola dinamike odziva predvsem zaradi tehničnih omejitev še nezadostna (vsaj pri nas). Še dodatno pa takšen trening zahteva tudi kontrolo zunanjih pogojev, v katerih ga izvajamo (vreme, veter,..).

- Situacijski odskok na skakalnici (slika 21)



Slika 21

5.0 OSNOVE NAČRTOVANJA TRENINGA SPECIALNE MOČI SMUČARJEV SKAKALCEV

Načrtovanje procesa športne vadbe pomeni izbiro in razvrščanje vadbenih količin v izbranem ciklu procesa športne vadbe tako, da omogočimo uresničitev zastavljenega cilja (Ušaj, 2003). Pri načrtovanju je pomembno, da se pravilno določi cilj vadbenega procesa. Cilj vadbenega procesa se določi na podlagi:

- a. splošnega poznavanja zakonitosti športne vadbe,
- b. poznavanja športnikovih psihofizičnih sposobnosti,
- c. seznanitve s športnikovim predhodnim programom treniranja,
- d. vedenja o trenutni pripravljenosti športnika,
- e. poznavanja zahtev posamezne športne discipline,
- f. znanja o uporabi metod in sredstev treniranja in
- g. poznavanja okoliščin, v katerih bo vadba potekala.

Cilj treninga specialne moči smučarjev skakalcev je izboljšanje omejitvenih dejavnikov, ki določajo (nanjo vplivajo) to psihofizično sposobnost.

Ko se govori o izboljšanju specialne moči, se misli predvsem na izboljšanje tistih omejitvenih dejavnikov, ki se nanašajo na energijsko komponento specifičnega gibanja. Ti dejavniki pa se lahko uspešno izražajo in, v kontekstu te diplomske naloge, tudi spreminjajo samo skozi čim bolj optimalno tehniko tega specifičnega gibanja. Izhajati se mora iz naslednjih predpostavk:

- Izboljšanje specialne moči na račun medmišične koordinacije je specifično za vsako gibanje posebej in se ne more prenašati na druga gibanja. Lahko se reče, da je eden glavnih namenov treninga specialne moči ravno stremenje k izboljšanju medmišične koordinacije, zato so metode tovrstnega treninga bolj koordinacijske narave, v smislu izpopolnjevanja tehnike gibanja.
- Specialne psihomotorične sposobnosti smučarja skakalca neposredno določajo uspešnost tehnike smučarskih skokov. Razvija se jih s specialnimi vajami ali sredstvi, ki predstavljajo samostojne, zaključene dele tehnike gibanja.
- Na področju energijske komponente gibanja se razvija predvsem hitrostno moč, topološko usmerjeno v predel nog. Znotraj hitrostne moči pa se razvija (po Verhošanskem) štartno, pospeševalno in eksplozivno moč (Jošt in Pustovrh, 1995).

Popolno ločevanje treninga tehnike gibanja in treninga specialne moči je v športu nemogoče. Vaje (gibi), ki se uporabljajo pri obeh tipih treninga so skoraj ali pa popolnoma enaki. Razlika je samo v pogojih izvedbe teh vaj (dodatna bremena) ali pa v načinu njihove izvedbe (hitrost izvedbe). Ker se ve, da se moč povečuje specifično, je tudi logično, da so tehnično bolj optimalni gibi tudi boljše sredstvo za treniranje specialne moči.

5.1 Omejitveni dejavniki specialne moči smučarjev skakalcev

5.1.1 Začetni položaj odzivne akcije

Začetni položaj je pomemben predvsem z biomehanskega in s fiziološkega vidika. Z biomehanskega vidika so pomembni položaj bremena in vzvodi (ročice), ki jih imata sila bremena in sila mišičnega krčenja. Sprememba začetnega položaja lahko spremeni njihovo razmerje in s tem tudi potrebno silovitost mišičnega črčenja (Ušaj, 2003).

S fiziološkega vidika pomeni različen začetni položaj (kot v sklepih) različno raztegnjeno mišico ob začetku mišične akcije, s tem pa tudi različno dolge sarkomere in možnost vzpostavitve različnega števila prečnih mostičev. To pomeni različno silovitost, s katero se lahko mišica krči (Ušaj, 2003).

Izvedbo same odzivne akcije in s tem tudi vzpostavljanja začetnega položaja pogojujejo predvsem biomehanske zakonitosti, ki jih pogojuje tehnika smučarskega skoka. Učenje pravilne izvedbe odskoka smučarja skakalca je v glavnem stvar pravilnega koordinativnega treninga tehnike smučarsko skakalnega odskoka. Trening specialne moči pa kljub temu zahteva nenehno kontrolo tehnične izvedbe odzivne akcije.

Za produkcijo mišične sile, predvsem pa za njeno učinkovitost je pri odskoku smučarja skakalca zelo pomembna kontrola postavitve telesnega težišča nad podporno ploskvijo (nad stopalom). Vsak gib se mora začeti in končati z uravnavanjem (prilagajanjem) drže (Dietz, 2003).

Z biomehničnega stališča, je drža okarakterizirana s spremembami središča pritiskov (sil) (»centre of pressure - COP«) z ozirom na dejansko projekcijo težišča telesa (»centre of mass – COM«) na podlago med različnimi motoričnimi nalogami (Winter, 1996, v Gollhofer, 2003).

Glede vzpostavljanja začetnega položaja je potrebno poudariti, da ekstremna količina sile, ki jo mora skakalec proizvesti med odzivno akcijo, zahteva še dodatno prilagajanje tega položaja. Ravno zaradi tega mora biti v trening specialne moči vključeno tudi iskanje čim bolj optimalnega položaja, s katerega potem vadeči izvede odzivno akcijo. Iskanje optimalnega položaja mora biti vključeno v vse vaje, s katerimi se hoče vplivati na izboljšanje specialne moči vadečega. Gre predvsem zato, da je vadeči sposoben pri različnih vajah vzpostaviti takšen položaj (prenašanje težišča telesa v sagitalni ravnini glede na stopalo), ki mu bo v določeni tehniki omogočal čim bolj optimalen pritisk pravokotno na podlago in s tem čim bolj optimalen dvig težišča telesa.

Metode, ki se jih uporablja pri tovrstnem treningu, vsebujejo različno dolga vztrajanja v skakalnem počepu in sicer:

- a) v ničelnem inercialnem sistemu z motenjem ravnotežja (predvsem v sagitalni ravnini),
- b) v ničelnem inercialnem sistemu z nizko obremenitvijo (do 30% max),
- c) v ničelnem inercialnem sistemu s srednjo obremenitvijo (do 60% max),
- d) v ničelnem inercialnem sistemu z veliko obremenitvijo (do 80 % max),
- e) v različnih inercialnih sistemih brez dodatne obremenitve – vožnje v skakalnem počepu (pri izpeljavi različnih radiusov lahko uporabimo nizko obremenitev).

5.1.2 Mišična aktivacija

Izboljšanje mišične aktivacije pomeni predvsem izboljšanje naslednjih karakteristik mišičnega naprežanja:

- a. povečanje števila rekrutiranih motoričnih enot, predvsem s selektivno aktivacijo hitrih motoričnih enot z visokim pragom vzdraženja,
- b. izboljšanje sinhronizacije med motoričnimi enotami,
- c. povečanje frekvence proženja akcijskih potencialov motoričnih enot.

Metode treninga, ki se jih vključuje v trenažni program z namenom izboljšanja mišične aktivacije so predvsem:

- metode, ki izboljšajo hitrost razvoja mišične sile,
- metoda hitre moči,
- mešane metode treninga,
- metode za razvoj reaktivnih sposobnosti.

K tem metodam se mora v trening vključiti tudi metode, ki izboljšujejo proprioceptivne mehanizme, ki predvsem v začetku izvajanj eksplozivnih gibov še dodatno pripomorejo k povečanju produkcije mišične moči.

5.1.3 Znotrajmišična aktivacija

Gre za uskladitev aktivnosti aktivacije mišice in inhibicijskih refleksov, posebej kitnega (Golgijev organ), pri zelo silovitih krčenjih mišice. Ta so navadno prisotna pri premagovanju zelo velikih bremen in/ali pri koncentrično-ekscentričnih krčenjih, ki so pogosta pri poskokih in seskokih (Ušaj, 2003). Pri moči povezani s časom so ti inhibitorni refleksi odvisni predvsem od hitrosti dinamične reakcije.

Trening za izboljšanje znotrajmišične koordinacije naj vsebuje predvsem kombiniranje treh vrst metod treninga:

- metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile,
- metoda hitre moči,
- metode za razvoj reaktivnih sposobnosti.

5.1.4 Medmišična aktivacija

Zaporedje mišičnega vključevanja v premagovanje napora (mišična veriga) in uspešnost, s katero se hkrati sprošča antagonist ter pasivno aktivira pomožne mišice, ki aktivnim mišicam nudijo pasivno oporo, se imenuje medmišična koordinacija. Koordiniranost aktivacije agonistov in sproščanje antagonistov sta pomembna predvsem pri hitrih gibih. Pasivno

krčenje mišic, ki v gibanju sodelujejo le kot opora tistim mišicam, ki opravljajo osnovno gibanje, je ključnega pomena za uspešno izvedeno gibanje in pravilno tehniko (Ušaj, 2003).

Namen metod, ki izboljšujejo medmišično aktivacijo je predvsem izpopolnjevanje tehnike gibanja in so bolj koordinacijske narave. Vadba vključuje predvsem različne **imitacijske odskoke**.

Poleg imitacijskih odskokov se vključuje v tovrstno vadbo še **metodo hitre moči z minimalnimi bremenimi** (ne ruši tehnike gibanja pri visoki hitrosti izvedbe mišične akcije).

5.1.5 Fiziološki presek mišice

Fiziološka hipertrofija mišice pomeni predvsem povečanje števila aktinskih in miozinskih vlaken v posameznem mišičnem vlaknu večjega sarkoplazemskega retikuluma in posledično tudi znotraj celične tekočine. Večja silovitost mišičnega krčenja je možna zaradi aktivacije večjega števila prečnih mostičev (Ušaj, 2003).

Hipertrofija mišic je v smučarskih skokih močno omejena z optimalno telesno težo, ki je predvsem v zadnjem času izredno pomemben dejavnik uspešnosti smučarjev skakalcev. Namen tovrstnega treninga je maksimalno povečanje mišične mase v mejah optimalnega indeksa telesne teže.

Metode, ki povečujejo mišično maso so predvsem:

- a. Standardna metoda 1
- b. Standardna metoda 2
- c. Body building metoda 1 (ekstenzivni napor)
- d. Body building metoda 2 (intenzivni napor)
- e. Metoda piramide

5.1.6 Prevladujoči tip mišičnih vlaken

Jasnega dokaza o možnosti spreminjanja tipov mišičnih vlaken z trenažnim procesom v športni praksi še ni. Vprašljivo je predvsem spreminjanje počasnih mišičnih vlaken v hitre, ki so najbolj primerne za moč smučarjev skakalcev. Ravno zaradi tega namen treninga specialne

moči smučarjev skakalcev ni spreminjanje kompozicije mišičnih vlaken. Verjetno je najbolj ugoden trenažni režim glede sestave tipov mišičnih vlaken pri eksplozivnih športnih disciplinah ta, ki v največji meri izboljšuje ostale omejitvene dejavnike eksplozivne mišične moči.

Nenevrološki faktorji naj bi bili med ontogenezo (med razvojem organizma) določeni, zato je nadaljne prilagajanje organizma možno samo z njegovim dolgoročnim in učinkovitim koriščenjem (delovanjem).

Športniki v eksplozivnih disciplinah imajo temu primerne mišice, pri katerih dominirajo hitra mišična vlakna. V vzdržljivostnih športih prevladujejo mišice z višjo distribucijo počasnih mišičnih vlaken. Stopnja, do katere je zgradba mišičnih vlaken posledica genskih preddispozicij ali pa rezultat večletnih specifičnih treningov ostaja neznana. Študije treningov v osnovi dajejo nekatere podobne ugotovitve (Goldspink in Harridge, 2003) .

- a. Vzdržljivostni trening naj bi progresivno zmanjševal delež tipa IIB vlaken (izražanje MyHC-IIX miozina), zviševal relativni delež tipa IIA vlaken, nobenega učinka pa naj ne bi imel na relativni delež tipa I vlaken.
- b. Trening moči (»strength«) naj bi zniževal delež MyHC-IIX izoformov. Delež MyHC-IIA izoformov je pri tovrstnem treningu narasel, pri deležu MyHC-I izoformov pa ni prišlo do sprememb.
- c. Nekoriščene mišice (poškodba hrbtenjače) izražajo velik procent vlaken z MyHC-IIX izoformi ali pa sobili ti izoformi izraženi v kombinaciji z MyHC-IIA.
- d. Ciklični trening naj bi zniževal število vlaken, izraženih z MyHC-IIX izoformi, hkrati pa naj trening ne bi imel vpliva na delež MyHC-I vlaken. Večina vlaken po tovrstnem trenažnem obdobju naj bi izražal MyHC-IIA potenciale.

Glede spreminjanja tipov mišičnih vlaken z ozirom na eksplozivne športne discipline se lahko poudari naslednje:

- a. Spreminjanje počasnih mišic v hitro krčljive, z trenažnim procesom, ki vključuje kratkotrajne periode maksimalnih mišičnih naprežanj, je verjetno ovirano (omejeno) zaradi normalnih dnevnih koriščenj teh mišic v smislu pokončne drže človeka.
- b. Spreminjanje najhitrejših mišičnih vlaken v počasnejše (IIB v IIA) verjetno poteka tudi pri kroničnem koriščenju maksimalnih gibov.

- c. Na splošno velja, da je veliko lažje doseči transformacijo hitrih mišic v počasne, kot obratno.
- d. Ustrezna kronična stimulacija lahko spremeni kompozicijo (kvalitativna in kvantitativna razporeditev in medsebojni odnos med glavnimi elementi) mešanih mišičnih vlaken, ki pa najverjetneje prevzamejo lastnosti počasnih mišičnih vlaken.

5.1.7 Psihološki dejavniki moči

Zvezo med psihološkimi dejavniki in močjo predstavlja delovanje centralnega živčnega sistema. S pomočjo zavesti se lahko aktivira motorične centre, s povečanjem frekvence dražljajev pa se lahko poveča silovitost mišičnega krčenja. Povečano psihološko vzburjenje poveča frekvenco dražljajev iz motoričnih centrov v mišice, zato sta silovitost krčenja mišic in moč povezani z intenzivnostjo psihičnega vzburjenja (Ušaj, 2003).

Podrobno opisovanje psiholoških dejavnikov, ki vplivajo na moč kot psihomotorično sposobnost smučarjev skakalcev presega tematski okvir te diplomske naloge. Po Pistotniku (1999) so ti dejavniki:

- a. stanja močnega čustvovanja,
- b. vedenjski dejavniki,
- c. motivacija,
- d. patološka psihična stanja.

Čustvena stanja kot npr. strah, jeza, trema, ipd.. Na produkcijo moči lahko vplivajo pozitivno ali negativno. Psihična priprava športnikov ponavadi vsebuje učenje kontrole tovrstnih stanj. Nekatera stanja (npr. prevelika trema) zmanjšujejo produkcijo moči predvsem zaradi povzročitve znotrajmišične in medmišične nekoordiniranosti, ki povzroči mišično zakrčenost in neusklajenost mišičnega delovanja. Produkcija moči se pod vplivom nekaterih stanj (npr. jeza) lahko poveča zaradi spremenjenega delovanja inhibitornega centra, ki se nahaja ob gibalnih centrih. Ta center v normalnem, mirnem stanju zavira delovanje gibalnih centrov, da ne prožijo prevelike količine impulzov (biološka varovalka). V povečanih emocionalnih stanjih pride zaradi delovanja hormonov do inhibicije tega inhibitornega centra in produkcija moči se zaradi tega lahko poveča. Agresivni in impulzivni ljudje ponavadi lažje producirajo večje količine mišične moči kot pa po naravi bolj umirjeni in počasni ljudje (Pistotnik, 1999).

Dobra in pozitivna motivacija je ključna za uspešno izpeljavo treningov specialne moči smučarjev skakalcev. Mnogo dejavnikov vpliva na motivacijo vadečega pri izvajanju treningov specialne moči. V zvezi s temo diplomske naloge glede načrtovanja in izvajanja tovrstnega treninga se mi zdi pomembno izpostaviti naslednje dejavnike:

- a. zanimiva in pestra izbira vadbenih sredstev,
- b. raznolika in prijazna izbira vadbenega okolja,
- c. neposredno motiviranje vadečega med izvajanjem posamezne vadbene enote,
- d. upad motivacije kot posledica utrujenosti vadečega.

Namen izvajanja treninga specialne moči je predvsem v prilagoditvi živčevja v smislu izboljšanja aktivacije motoričnih enot. Pri tem je pomemben karakter izvajanja vaj, s katerimi se skuša vplivati na to sposobnost vadečega. Namen je izvajanje vaj s kar največjo možno hitrostjo kontrakcije mišic. Pri tem je pomembno, da se zna vadeči spraviti v takšno psihično stanje, ki mu omogoča v čim krajšem času maksimalno vzburiti ustrezne motorične centre centralnega živčnega sistema, ki začenjajo vsako hoteno gibanje človeka. Motiviranje vadečega med samim izvajanjem vaj, je zato zelo pomembno opravilo trenerja pri vsaki vadbeni enoti.

Utrujenost kot posledica zavestnega napora se lahko kaže kot neka splošna utrujenost vadečega ali pa kot lokalna utrujenost, ki je ponavadi posledica črpanja zalog goriv v mišicah in kopičenja presnovnih produktov. Ušaj (2003) loči dva izvora utrujenosti. Utrujenost, ki izvira predvsem iz CŽS in se imenuje centralna utrujenost ter utrujenost, ki izvira iz periferije (mišic) in se kaže kot periferna utrujenost. Po Volkovu (1978, v Ušaj, 2003) se razlikuje:

- a. intelektualno utrujenost,
- b. senzorno utrujenost,
- c. čustveno utrujenost,
- d. fizično utrujenost.

Ušaj (2003) hipotetično (vzroki in pojavi utrujenosti na nivoju CŽS so še dokaj neznani) razlaga, da:

- a. centralna utrujenost lahko nastopi kot posledica dolgotrajnejše aktivacije istih centrov in/ali pri zelo intenzivni aktivaciji teh centrov;

- b. senzorična utrujenost najverjetneje nastopi kot posledica preveč intenzivne in dolgotrajne vzbujenosti senzoričnih centrov;
- c. lahko tudi čustva bistveno vplivajo na uspešnost vadbe. Čustvena utrujenost najverjetneje nastopi kot posledica preobremenjenosti različnih delov CŽS predvsem zaradi prenasičenosti podatkov in nenehne intenzivne aktivnosti brez primerne odmora. Vzrok za tovrstno utrujenost je velikokrat povezan z intenzivnostjo in trajanjem neke konfliktne situacije, ki se pojavi pri športniku;
- d. je predvsem pri zahtevni in pogosti vadbi tehnike (koordinacijski treningi) potrebno obdelovati veliko podatkov hkrati. Potrebno je komunicirati z centri razuma in hkrati pa so zlasti pri tej vadbi močno upoštevani tudi čustveni dražljaji;
- e. se tovrstna utrujenost lahko kaže tudi na fiziološki in biokemični ravni predvsem kot povečana vzbujenost vegetativnega živčnega sistema in aktivnosti hormonskih žlez.

Zgoraj omenjeni hipotetični vzroki utrujenosti so verjetno pri treniranju smučarskih skokov zelo pogosti. Za živčni sistem zelo naporne tehnične (koordinacijski) treninge, med katere pa se lahko uvrsti tudi treniranje specialne moči, športniki doživljajo predvsem kot iskanje pravih (pozitivnih) občutkov, ki se potem odražajo z dobrimi skoki na skakalnicah. Napredovanje tekmovalcev poteka preko zelo značilnih različno globokih kriznih stanj (stanje pri katerem je značilno stagniranje ali celo nazadovanje tekmovalčeve uspešnosti), ki pri različnih tekmovalcih tudi zelo različno trajajo in so stalnica v razvoju vsakega smučarja skakalca. Ta krizna stanja so prisotna tudi pri najbolj vrhunskih tekmovalcih, nemalokrat pa so te krize tako globoke, da se iz njih uspejo izvleči le nekateri. Konfliktne situacije, ki nastopijo pri tovrstnih krizah zelo negativno vplivajo na motivacijo vadečega. Simptomi tovrstne utrujenosti so predvsem subjektivni in so zaznavani s pomočjo posameznikovih občutenj. Naloga trenerja je vsekakor, da tovrstna stanja utrujenosti prepozna in nanje tudi pravilno odreagira.

5.2 Osnove ciklizacije treningov specialne moči smučarjev skakalcev

V smučarskih skokih se dejanski program treninga ponavadi načrtuje (tako kot pri večini športnih panog) za obdobje prihajajoče tekmovalne sezone, ki predstavlja enoletni cikel trenajžnega procesa posameznega športnika. Enoletni makrocikel se nadalje deli na mezocikle, ki navadno traja od 3-6 tednov (približno obdobje enega meseca). Obdobje enega mezocikla nato razdelimo na mikrocikle, ki ponavadi trajajo en teden (7 dni). Konkretni trening, ki ga športnik izvaja vsakodnevno ali ponavadi večkrat na dan pa se imenuje ena vadbena enota trenajžnega programa.

Sezona vrhunskih smučarjev skakalcev vsebuje dva tekmovalna obdobja, pri čemer pa je drugo (zimsko) tekmovalno obdobje bolj pomembno. Takšna struktura tekmovalne sezone se imenuje dvojna ciklizacija (Ušaj, 2003). Z ozirom na dvojno ciklizacijo se lahko enoletni makrocikel razdeli na:

- pripravljajno obdobje
- prvo predtekmovalno obdobje
- prvo tekmovalno obdobje
- prvo prehodno obdobje
- drugo predtekmovalno obdobje
- drugo tekmovalno obdobje
- drugo prehodno obdobje

Značilnost pripravljajnega obdobja je, da se poskuša z večjo količino vadbe izboljšati biološko podlago vadečega. To obdobje traja v sezoni smučarjev skakalcev približno 2 meseca (maj, junij).

V predtekmovalnem obdobju mora vadba postati bolj specifična glede zahtev športne discipline in tudi glede značilnosti (znanja, priravljenosti) posameznika. Predtekmovalno obdobje v smučarskih skokih traja približno 1 mesec (julij).

Prvo tekmovalno obdobje poteka v smučarskih skokih v mesecu avgustu in septembru (približno 2 meseca), lahko se nekoliko zavleče tudi v mesec oktober. Ta del sezone ima predvsem namen (Ušaj, 2003) ustvariti serijo tekmovanj, ki predstavljajo najbolj intenzivno in specifično vadbo, ki lahko povzroči tudi pojav športne forme, če so sposobnosti in značilnosti športnika, ki so pomembne za doseg vrhunškega rezultata, na dovolj visoki ravni.

Prvo prehodno obdobje je obdobje nekoliko manj specifične kompleksne vadbe, kjer se poskuša predvsem psihično spočiti tekmovalce, hkrati pa z večjo raznolikostjo vaj še dodatno popraviti najpomembnejše značilnosti in sposobnosti športnika ter ga tako pripraviti na najpomembnejše obdobje sezone. Kompleksnost (variabilnost) vaj se doseže z premišljenim spreminjanjem trenažnega programa. V osnovi obstajata dve možnosti; kvantitativno (sprememba obremenitve) in kvalitativno (sprememba zahtevane naloge), (Zatsiorsky, 1995). Intenzivnost vaj s katerimi se poskuša izboljšati omejitvene dejavnike se mora v tem obdobju povečevati, medtem pa se mora količina tovrstnega treninga temu primerno zmanjševati. To obdobje traja v smučarskih skokih približno 3 - 4 tedne predvsem v mesecu oktobru (lahko se zavleče tudi v začetek novembra).

V drugem predtekmovalnem obdobju, ki v smučarskih skokih ponavadi poteka v mesecu novembru (lahko se zavleče tudi nekoliko v december) in traja približno 3 – 4 tedne postanejo vaje zopet popolnoma specifične in prilagojene športni disciplini. Intenziteta vaj, ki izboljšujejo omejitvene dejavnike se še povečuje, količina (pogostost) teh vaj pa se sorazmerno zmanjšuje.

Drugo tekmovalno obdobje (zimsko) traja v smučarskih skokih približno 4 mesece (od konca novembra do konca marca). Plan treninga je v tem obdobju popolnoma prilagojen tekmovalnemu koledarju. Velika napaka, ki se v praksi pogostokrat pojavljala je, da tekmovalci v tekmovalni periodi popolnoma prenehajo z treningom moči. Najbolj pomembno je predvsem premišljeno doziranje kratkih in zelo intenzivnih obdobjev treninga specialne moči, s katerimi se predvsem ohranja nivo natrenirane moči.

Drugo prehodno obdobje ločuje eno tekmovalno sezono od druge in poteka predvsem v mesecu aprilu. Namenjeno je vsesplošni (psihični in fizični) regeneraciji športnika. Športnik pa mora kljub temu s popolnoma atipičnimi sredstvi ohranjati nek zahtevan nivo psihofizične pripravljenosti, ki mu bo v naslednji sezoni omogočal nemoteno nadaljevanje njegove kariere.

5.2.1 Primeri načrtovanja enoletnih ciklov treninga specialne moči smučarjev skakalcev

Cilj treniranja specialne moči je že omenjeno premagovanje njenih omejitvenih dejavnikov. V praksi se izboljšanje teh dejavnikov pri nekem specifičnem gibanju (odskok smučarja skakalca) odraža v posamičnem ali sinergističnem izboljšanju predvsem treh komponent mišične moči:

- maksimalne moči,
- hitre (eksplozivne) moči in
- reakcijskih (SSC) komponent mišične moči

Reakcijske sposobnosti se najpomembneje izboljšajo z različnimi poskoki in skoki. Najbolj učinkoviti so globinski skoki. Pliometrični trening se zato vključuje v vse trenažne režime treninga moči.

V Obdobjih, ki so količinsko najbolj zapolnjena s treningom moči, se kombinira hipertrofične in »RFD« metode in pripomorejo k povišanju tako maksimalne moči kot tudi povečanju moči, ki se izraža v odvisnosti od časa.

Hipertrofične metode posledično zvišujejo nivo maksimalne moči. Opazno je predvsem povišanje maksimalne ekscentrične moči (predvsem na račun povečanja mišične mase).

Z metodami, ki vsebujejo hitra (maksimalno hitra reakcija, ki jo je posameznik sposoben v tistem trenutku), skoraj maksimalna in maksimalna koncentrična naprežanja se povečuje predvsem hitrost razvoja mišične sile (RFD), hkrati pa tudi hitrost gibanja.

5.2.1.1 Cilj vadbe je povečanje specialne maksimalne moči

- Pripravljalno obdobje – maj, junij

Vadba specialne moči, pri kateri je namen izboljšati maksimalno moč smučarja skakalca v tem obdobju, naj vsebuje predvsem:

- a. učenje pravilne izvedbe vaj (tehnik) brez obremenitve, z nizko obremenitvijo (do 30% max), s srednjo obremenitvijo (do 60% max) in z veliko obremenitvijo (do 80% max);
- b. metode, ki povzročajo mišično hipertrofijo;
- c. kombinacijo metod, ki povzročajo mišično hipertrofijo in metod, ki izboljšajo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode).

V vadbo se lahko vključi tudi metode, ki izboljšujejo začetni položaj odzivne akcije. To so predvsem različno dolga vztrajanja v skakalnem počepu.

- Prvo predtekmovalno obdobje - julij

V tem delu vsebuje vadba metode, ki še kar naprej izboljšujejo mišično maso, hkrati pa se mora vanjo vključiti tudi metode, ki vplivajo na znotrajmišično koordinacijo predvsem tistih mišic, ki najpomembneje sodelujejo pri odskoku smučarja skakalca. Vadba vsebuje predvsem:

- a. kombinacijo metod, ki povzročajo mišično hipertrofijo in metod, ki izboljšajo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- b. metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- c. metoda hitre moči;
- d. metode za razvoj reaktivnih sposobnosti (»SSC« metode).

- Prvo tekmovalno obdobje – avgust, september, (oktober)

Vadba specialne moči je v tem delu sezone podrejena tekmovalnim ciljem. Trenažni režim najpogosteje ne vsebuje več metod, ki pomembno vplivajo na hipertrofijo mišic. Kadar pa se smatra, da je še vedno potrebno povečevati mišično maso in to dovoljuje tudi indeks telesne mase, je najbolje, da se še nekaj časa ohranja kombinacijo hipertrofičnih metod in metod, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode). Količino, intenzivnost in obdobja izvajanj (čas izvajanj) vadbenih enot se prilagodi tekmovalnemu koledarju. Vsekakor je potrebno v tem obdobju intenzivnost vaj nenehno povečevati medtem ko mora biti količina vadbe temu ter potrebam tekmovanj podrejena. Vadba naj vsebuje predvsem:

- a. metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- b. metoda hitre moči;

c. metode za razvoj reaktivnih sposobnosti (»SSC« metode).

- Prvo prehodno obdobje – oktober

Obdobje med dvema tekmovalnima cikloma v sezoni je čas, ko je potrebno poskrbeti za čim bolj pestro izbiro ustreznih vadbenih sredstev in metod treninga. Nivo največje intenzivnosti vaj se mora še naprej povečevati, kljub temu pa se lahko poskrbi za dodatno pestrost vadbe tudi z raznoliko intenzivnostjo vaj. Tudi količino treninga se lahko spreminja, a se glede na predhodno obdobje zopet poveča, še vedno pa je manjša od tiste v pripravljalnem in prvem predtekmovalnem ciklu. V trening se vključuje naslednje metode:

- a. kombinacijo metod, ki povzročajo mišično hipertrofijo in metod, ki izboljšajo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- b. metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- c. metoda hitre moči;
- d. metode za razvoj reaktivnih sposobnosti (»SSC« metode).

V vadbo se lahko vključi tudi metode, ki izboljšujejo začetni položaj odzivne akcije. To so predvsem različno dolga vztrajanja v skakalnem počepu.

- Drugo predtekmovalno obdobje - november

Značilnost tega obdobja je, da morajo biti vadbeni sredstva (vaje) kar se da specifična in maksimalno prilagojena gibalni akciji odskoka smučarja skakalca. Pestrost vaj, katerih namen je povečevati maksimalno moč odzivne akcije smučarja skakalca je zato minimalna (ohranja se samo najpomembnejše vaje). Intenzivnost vaj doseže v tem obdobju največje vrednosti. Količina treninga, ki vsebuje metode za izboljševanje hitrosti razvoja mišične sile (»RFD« metode) ostaja nespremenjena, lahko pa se jo celo nekoliko poveča. Hipertrofične metode se ohranja po potrebi največ do začetka druge polovice tega cikla (še približno dva tedna). Metode treninga maksimalne moči v tem obdobju so:

- a. kombinacijo metod, ki povzročajo mišično hipertrofijo in metod, ki izboljšajo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- b. metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- c. metoda hitre moči;
- d. metode za razvoj reaktivnih sposobnosti (»SSC« metode).

- Drugo tekmovalno obdobje – december, januar, februar, marec

Športna vadba je med najpomembnejšim obdobjem sezone v celoti podrejena uresničitvi tekmovalnih ciljev. Primarni cilj športnega udejstvovanja v tem času ni izboljševanje omejitvenih dejavnikov psihofizičnih sposobnosti športnika, temveč sinergistično združevanje vsega, kar se je med prejšnjimi obdobji natreniralo, z namenom realiziranja tega na tekmovanju in doseganja kar najvišjih uvrstitev. Ustreznost (pravilnost) vadbe je v tem obdobju v največji meri odvisna od pravilne presoje trenerja. Pri tem je zelo pomembna komunikacija s športnikom (povratne informacije s strani športnika so smerokazi za odločitve trenerja).

Izbira vadbenih sredstev in metod treninga v tekmovalnem obdobju je poleg splošnih zakonitosti, ki veljajo za delo trenerja, še posebej odvisna od:

- tekmovalnega koledarja (pogostost tekmovanj, dolžina tekmovalnega obdobja);
- obdobja v katerem se sredi tekmovalne sezone nahajamo (bolj na začetku tekmovalne sezone, bolj na koncu tekmovalne sezone);
- obdobja v katerem se tekmovalec nahaja glede na celotno kariero tega tekmovalca (bolj na začetku tekmovalne kariere, bolj proti koncu tekmovalne kariere);
- pomembnosti in bližine prihajajočih tekmovanj;
- individualnega stanja v katerem se posamezni tekmovalec nahaja (nivo natreniranosti tekmovalca, nivo utrujenosti tekmovalca, nivo stabilnosti tekmovalca);
- uspešnosti realizacije na predhodnih tekmovanjih (kazalo predhodnega dela);
- pogojev, ki jih določeno tekmovalno okolje lahko nudi (ponavadi tuje);
- drugi (tudi nepredvidljivi) faktorji (obveznosti tekmovalcev, poškodbe, ...).

Namen vadbe je v tem kontekstu predvsem ohranjanje pridobljenega nivoja maksimalne moči. Značilnost tega vadbenega obdobja so predvsem zelo kratke periode najintenzivnejše vadbe.

5.2.1.2 Cilj vadbe je povečanje specialne hitre (eksplozivne) moči

- Pripravljalno obdobje – maj, junij

Vadba specialne moči pri kateri je namen izboljšati hitro moč smučarja skakalca v tem obdobju, naj vsebuje predvsem:

- a. učenje pravilne izvedbe vaj (tehnik) brez obremenitve, z nizko obremenitvijo (do 30% max), s srednjo obremenitvijo (do 60% max) in z veliko obremenitvijo (do 80% max);
- b. kombinacijo metod, ki povzročajo mišično hipertrofijo in metod, ki izboljšajo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode).

V vadbo se lahko vključi tudi metode, ki izboljšujejo začetni položaj odrivne akcije in hkrati izboljšujejo proprioceptivne sposobnosti vadečega. Ti so pri moči, ki se izraža kot sposobnost posameznika, da v določenem (omejenem) času proizvede kar največji možen impulz mišične sile, velikega pomena. To so predvsem različno dolga vztrajanja v skakalnem počepu.

- Prvo predtekmovalno obdobje – julij

Vadba za povečanje hitre moči odskoka smučarja skakalca mora v predtekmovalnem ciklu izboljšati predvsem na naslednje omejitvene dejavnike:

- mišično aktivacijo,
- znotrajmišično koordinacijo in
- medmišično koordinacijo.

Metode treninga hitre moči v tem obdobju so:

- a. metode, ki izboljšujejo hitrost razvoja mišične sile (»RFD« metode);
- b. metoda hitre moči;
- c. metode za razvoj reaktivnih sposobnosti (»SSC« metode).

V trening je potrebno vključiti tudi najbolj specialno vadbo različnih imitacijskih in situacijskih odskokov. Prav tako se lahko vključi vaje za izboljšanje začetnega položaja odrivne akcije. To so predvsem različno dolga vztrajanja v skakalnem počepu.

- Prvo tekmovalno obdobje – avgust, september, (oktober)

V tem obdobju se lahko ohrani vse metode iz prejšnjega cikla. Stremi se k temu, da se poveča delež najbolj specialne vadbe. Pri tem se vključi več imitacijskih sredstev in situacijske vadbe, poseben efekt pa lahko pridodajo tudi tekmovanja, ki lahko poskrbijo za dodaten motivacijski naboj vadečih. Intenzivnost vadbe se mora povečati, količino treninga pa je potrebno prilagoditi celotnemu naporu tekmovalcev.

- Prvo prehodno obdobje – oktober

Obdobje med dvema tekmovalnima cikloma v sezoni je čas, ko je potrebno poskrbeti za čim bolj pestro izbiro ustreznih vadbenih sredstev in metod treninga. Nivo največje intenzivnosti vaj se mora še naprej povečevati, kljub temu pa se lahko poskrbi za dodatno pestrost vadbe tudi z raznoliko intenzivnostjo vaj. Tudi količino treninga se lahko spreminja, a se glede na predhodno obdobje zopet poveča, še vedno pa je manjša od tiste v pripravljalnem in prvem predtekmovalnem ciklu. V trening se lahko vključi vse metode hitre moči iz prejšnjih obdobj.

- Drugo predtekmovalno obdobje - november

Značilnost tega obdobja je, da morajo biti vadbena sredstva (vaje) kar se da specifična in maksimalno prilagojena gibalni akciji odskoka smučarja skakalca. Pestrost vaj, katerih namen je povečevati hitro moč odzivne akcije smučarja skakalca je zato minimalna (ohranja se samo najpomembnejše vaje). Intenzivnost vaj doseže v tem obdobju največje vrednosti. poveča se tudi količina treninga. Gre predvsem za kombiniranje tehnično usmerjenih metod treninga z »RFD« metodami. Metode treninga so lahko iste kot v prvem predtekmovalnem obdobju.

- Drugo tekmovalno obdobje – december, januar, februar, marec

Športna vadba je med najpomembnejšim obdobjem sezone v celoti podrejena uresničitvi tekmovalnih ciljev. Primarni cilj športnega udejstvovanja v tem času ni izboljševanje omejitvenih dejavnikov psihofizičnih sposobnosti športnika, temveč sinergistično združevanje vsega, kar se je med prejšnjimi obdobji natreniralo, z namenom realiziranja tega na tekmovanju in doseganja kar najvišjih uvrstitev. Ustreznost (pravilnost) vadbe je v tem

obdobju v največji meri odvisna od pravilne presoje trenerja. Pri tem je zelo pomembna komunikacija s športnikom (povratne informacije s strani športnika so smerokazi za odločitve trenerja).

Izbira vadbenih sredstev in metod treninga v tekmovalnem obdobju je poleg splošnih zakonitosti, ki veljajo za delo trenerja, še posebej odvisna od:

- tekmovalnega koledarja (pogostost tekmovanj, dolžina tekmovalnega obdobja);
- obdobja v katerem se sredi tekmovalne sezone nahajamo (bolj na začetku tekmovalne sezone, bolj na koncu tekmovalne sezone);
- obdobja v katerem se tekmovalec nahaja glede na celotno kariero tega tekmovalca (bolj na začetku tekmovalne kariere, bolj proti koncu tekmovalne kariere);
- pomembnosti in bližine prihajajočih tekmovanj;
- individualnega stanja v katerem se posamezni tekmovalec nahaja (nivo natreniranosti tekmovalca, nivo utrujenosti tekmovalca, nivo stabilnosti tekmovalca);
- uspešnosti realizacije na predhodnih tekmovanjih (kazalo predhodnega dela);
- pogojev, ki jih določeno tekmovalno okolje lahko nudi (ponavadi tuje);
- drugi (tudi nepredvidljivi) faktorji (obveznosti tekmovalcev, poškodbe, ...).

Namen vadbe je v tem kontekstu predvsem ohranjanje pridobljenega nivoja hitre moči. Značilnost tega vadbenega obdobja so predvsem zelo kratke periode najintenzivnejše vadbe.

5.3 Primer načrta vadbene enote za razvoj specialne maksimalne moči smučarjev skakalcev

Tip ure: smučarski skoki

- vsebina ure: vadba za izboljšanje specialne maksimalne moči smučarjev skakalcev (vadba z dodatnimi bremenami)
- etapa učnega procesa: urjenje

Metodične enote:

- dvigi (potiski) na trenažerju Planica I – hipertrofična metoda
- dvigi (potiski) na trenažerju Planica I – metoda za izboljšanje hitrosti razvoja mišične sile (»RFD« metoda)

Cilji:

- razvoj (izboljšanje) specialne maksimalne moči smučarjev skakalcev

Metode dela:

- učna oblika: individualna
- učna metoda: razlaga, demonstracija
- organizacijska metoda: individualna

Orodja in pripomočki:

Vadbeni trenažer Planica I, uteži;...

PRIPRAVLJALNI DEL

A. Uvod

- Podajanje informacij, motiviranje športnikov (vadečih)

B. Splošno ogrevanje

- 3 minute lahkotnega teka, nato 5 minut lahkotnega teka v kombinaciji sredstev atletske abecede in naravnih oblik gibanja
- 15 minut športne igre (nogomet)
- gimnastične vaje: kroženje z rokami naprej in nazaj (15x), zasuki trupa (10x), odkloni (10x), predklon (20 sek x 2), zaprekaški sed naprej, nazaj, vstran (15 sek x 2), izpadni korak v stran (3x), izpadni korak naprej (3x), vaja za iztegovalko skočnega sklepa (20 sek x 2), krepilne gimnastične vaje za trebušno in hrbtno muskulaturo (15 x 2)

C. Specialno ogrevanje

- specialne gimnastične vaje: izvajamo strečing vaje za iztegovalke skočnega, kolenskega in kolčnega sklepa (30 sek)
- krepilne gimnastične vaje: počepi (20x), počepi na eni nogi (7x)

GLAVNI DEL

A. Snovna priprava

- **Dvigi (potiski) na trenažerju Planica I – hipertrofična metoda**

Na posebni vadbeni napravi Planica I, vadeči z dodatnimi bremenami izvaja gibe, ki posnemajo odzivno akcijo smučarja skakalca. Izvajanje vaje naj bo tako hitro (namera po hitrem izvajanju giba), kot tudi počasno.

- **Dvigi (potiski) na trenažerju Planica I - metoda za izboljšanje hitrosti razvoja mišične sile (»RFD« metoda)**

Na posebni vadbeni napravi Planica I, vadeči z dodatnimi bremenami izvaja gibe, ki posnemajo odzivno akcijo smučarja skakalca. Izvajanje vaje naj bo kar se da hitro (namera po kar najhitrejšem izvajanju giba).

B. Metodična priprava

▪ **Dvigi (potiski) na trenažerju Planica I – hipertrofična metoda**

Standardna metoda 1: premaguje se 80% bremena (breme je ves čas enako), število serij je 5, število ponovitev v eni seriji je od 8. Odmor med serijami naj bo dolg 3min.

▪ **Dvigi (potiski) na trenažerju Planica I - metoda za izboljšanje hitrosti razvoja mišične sile (»RFD« metoda)**

Metoda maksimalnih koncentričnih napreznj: Breme mora biti tako veliko, da predstavlja 100% maksimalne izometrične sile.

100 % max – 5x

Odmor med serijami naj bo dolg 5 min (za mišice, ki so vključene v premagovanje bremen).

C. Organizacijska priprava

▪ Vadimo na vadbene napravi Planica I (slika 22 in slika 23)



Slika 22

D. Količinska priprava

Pripravljalni del: 30 minut

Glavni del: 70 minut (med obema metodama naredimo 10 minutni aktivni odmor)

- Dvigi (potiski) na trenažerju Planica I (hipertrofična metoda): 5 x 8 dvigov. Med serijami je 3 minute odmora.
- Dvigi (potiski) na trenažerju Planica I (metoda za izboljšanje hitrosti razvoja mišične sile): 5 dvigov. Odmor med serijami je dolg 5 minut.

Zaključni del: 20 minut

ZAKLJUČNI DEL

- A. Umirjanje, vaja iz ravnotežja
- B. Strečing

6.0 ZAKLJUČEK

Cilj vsakega trenajnega procesa je izboljšanje športnikovih psihomotoričnih sposobnosti, z namenom doseganja čim boljšega rezultata na tekmah. O stopnji razvitosti teh psihomotoričnih sposobnosti in o njihovem sinergističnem učinku pri konkretnih gibalnih nalogah, ki odločajo o uspehu v neki športni panogi odločajo tako biološki kot tudi psihološki dejavniki (Ušaj, 2003).

Delovanje človekovega organizma in njegovih organov je v smislu najbolj preprostih funkcij v nadzorovanih razmerah dokaj predvidljivo. Stvar postane precej nepredvidljiva, če se upošteva posameznikov razum in čustva. Na videz zelo preproste človekove sposobnosti so v svojem bistvu tako zapletene, da jih še zdaleč ne more hote uravnati vsak zase. Spreminjanje teh gibalnih sposobnosti v željeno smer je možno samo z načrtnim in sistematičnim športno pedagoškim transformacijskim procesom (trenajni proces), ki sloni na znanstvenih in didaktičnih načelih.

Izboljševanje specialne moči smučarjev skakalcev je ključno za doseganje boljših rezultatov posameznega skakalca. Specialna moč smučarjev skakalcev je zelo kompleksna psihomotorična sposobnost, ki v svojem bistvu združuje tako tehnični vidik izvedbe same gibalne akcije, kot tudi sposobnost posameznika, da to gibalno akcijo izvede z čim večjim impulzom mišične sile.

Trenaj specialne moči mora biti ciljno usmerjen, načrtovan in sistematičen (Malacko, 1986). Zavedati se je potrebno, da je napačno ponavljanje gibov, ki jih skakalci izvajajo pri konkretnem nastopu na skakalnicah lahko zelo škodljivo, saj lahko poruši pravilne občutke za izvedbo tehnično dovršenega odskoka. Pri tem se avtomatizirajo napačni gibi, ki jih skakalec kasneje zelo težko odpravi.

Pri načrtovanju vadbe specialne moči smučarjev skakalcev je potrebno upoštevati načela, ki veljajo za proces športne vadbe na splošno, hkrati pa je potrebno zelo dobro poznati specifičnosti, ki veljajo samo pri tej športni disciplini. Zlasti pomembno je:

- načelo zavestnega vključevanja v vadbeni proces – tekmovalcu je potrebno razložiti namen in cilj vadbe, saj bo le tako lahko pravilno izvajal določene vaje;

- načelo postopnosti – trening specialne moči mora nadgrajevati dobro splošno kondicijsko pripravo skakalca, vsekakor pa zahteva ustrezno tehnično predznanje vadečega. Prav tako je potrebno sam trening specialne moči organizirati tako, da se prehaja od lažjega k težjemu, od enostavnega k bolj kompleksnemu, itd.. prav tako se ne sme pozabiti, da je za produkcijo velikih sil pri odskoku smučarja skakalca izredno pomemben začetni položaj odrivne akcije;
- načelo individualnosti – vsak posameznik lahko napreduje samo na sebi svoj način. Prav tako ima vsak posameznik različno predznanje, različne pomankljivosti, vselej pa se nahaja tudi v različni trenutni pripravljenosti (formi). Treniranje specialne moči je verjetno zelo vprašljivo pri posameznikih, ki se nahajajo v večjih krizah in imajo močno porušene občutke za pravilno izvedbo odskoka;
- načelo ciklizacije – pravilno razvrščanje in doziranje vadbenih sredstev in metod glede na obdobje v tekmovalni sezoni in tudi v karieri posameznika je vsekakor pogoj za doseg določenega cilja. Prav tako je pomembno pravilno vmeščanje obdobj, v katerih se mora tekmovalec spočiti od naporne vadbe;
- načelo vsestranskega razvoja – čeprav se govori o specialni vadbi, je potrebno na trening smučarja skakalca gledati širše. Specialna moč smučarjev skakalcev je zelo kompleksna sposobnost in to je potrebno pri načrtovanju treninga tudi upoštevati;
- načelo rastoče obremenitve – samo z uresničevanjem tega načela se lahko pričakuje napredek športnika. Skakalcu je potrebno nenehno, a strokovno zviševati zahteve, ki jih mora uresničevati med trenažnim procesom;
- načelo sistematičnosti – zmeraj je potrebno ugotoviti vzrok in izvor določene nepravilnosti, ki se jo opazi pri izvajanju določenih gibov. Npr. napake, ki se pokažejo pri odskoku smučarja skakalca imajo največkrat izvor že v napačnem počepu. Vadbo je potrebno organizirati tako, da se najprej odpravi napake, ki posledično povzročajo še druge nepravilnosti pri odskoku;
- načelo racionalnosti – potrebno je ugotoviti, katere vaje so pri posamezniku najbolj učinkovite. Tako se lahko privarčuje veliko časa in energije za doseg istega cilja.

Med samim izvajanjem vadbe se ne sme pozabiti, da vadba specialne moči smučarjev skakalcev zahteva nenehno kontrolo tako tehnične izvedbe same akcije kakor tudi dinamike samega mišičnega naprežanja. Pri tem bo v nadalje potrebno razviti še boljša vadbena sredstva, ki bodo omogočala bolj precizno tovrstno kontrolo treninga.

Namen diplomske naloge je predvsem predstaviti sredstva in metode, s katerimi se poskuša izboljšati to psihomotorično sposobnost smučarjev skakalcev. Sredstva, ki vsebujejo posnemanje odzivne akcije so sistematično urejena na več sklopov, vrhunec vadbe pa predstavlja situacijska vadba v realnem okolju – na smučarski skakalnici. Primerne metode treninga specialne moči so tiste, ki izboljšujejo hitro (eksplozivno) moč. Diploma tudi podaja izhodišča za razumevanje specialne moči kot pomembne psihomotorične sposobnosti smučarjev skakalcev. Služi lahko kot praktični pripomoček pri načrtovanju treningov smučarjev skakalcev. Diplomska naloga ni predstavljena kot končna paleta izbire sredstev in metod za razvoj specialne moči smučarjev skakalcev. Trener mora vselej uporabiti svoje strokovno znanje, ustvarjalnost in biti dober improvizator, ter tako omogočiti svojim varovancem kvaliteten in zanimiv trening.

7.0 LITERATURA

Agrež, F. (1979). Nekatere novosti v raziskovanju psihosomatičnega statusa smučarjev skakalcev. *Telesna kultura*, 27 (4): 20-24.

Dietz, V. (2003). *Neuronal Control of Functional Movement*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport (Second Edition)* (str. 11-26). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.

Duchateau, J. In Hainaut, K. (2003). *Mechanisms of Muscle and Motor Unit Adaptation to Explosive Power Training*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport (Second Edition)* (str. 315-330). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.

Goldspink, G. in Harridge, S. (2003). *Cellular and Molecular Aspects of Adaptation in Skeletal Muscle*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport (Second Edition)* (str. 231-251). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.

Gollhofer, A. (2003). *Proprioceptive Training: Considerations for Strength and Power Production*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport (Second Edition)* (str. 331-342). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.

Jošt, B. in Pustovrh, J. (1995). *Nordijsko smučanje*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Jošt, B. in Vaverka, F. (1988). *Osnove biomehanike smučarskega skoka*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Jošt, B. (1998). Vadbena naprava za razvoj specialne odzivne moči smučarjev skakalcev. *Šport*, 46 (1): 5-8.

Malacko, J. (1986). *Osnove sportskog treninga – kibernetički pristup*. Beograd: Sportska knjiga.

Moritani, T. (2003). *Motor Unit and Motoneurone Excitability during Explosive Movement*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport (Second Edition)* (str. 27-49). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.

Pistotnik, B. (1999). *Osnove gibanja (Gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi)*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Sale, D.G. (2003). *Neural Adaptation to Strength Training*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport (Second Edition)* (str. 281-314). Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company.

Schmidtbleicher, D. (1996). *Training for Power Events*. V P. V. Komi (ur.), *Strength and Power in Sport* (str. 381-395). Oxford: Blackwell Science Ltd.

Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Zatsiorsky, V. M. (1995). *Science and practice of strength training*. Champaign: Human Kinetics.