

# METODIKA RAZVOJA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI STOLNOTENISAČA

---

**Tubikanec, Ivana**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:939980>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-27**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje stručnog naziva:

stručna specijalistica trenerske struke, kondicijska priprema sportaša)

**Ivana Tubikanec**

**METODIKA RAZVOJA MOTORIČKIH  
SPOSOBNOSTI STOLNOTENISAČA**

Završni rad

**Mentor: Luka Milanović**

**Studentica: Ivana Tubikanec**

Zagreb, veljača 2021.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

Student:

**Sažetak**

Diplomski rad pod naslovom „Metodika razvoja motoričkih sposobnosti stolnotenisača“ istražuje i analizira posljedicu razvijanja motoričkih sposobnosti u odnosu na napredak stolnotenisača. Sve motoričke sposobnosti su bitne za razvoj sportaša, ali svaki sport zahtjeva posebni razvoj određenih motoričkih sposobnosti kako bi u tom specifičnom sportu maksimalno napredovao. Analiziran je i odnos dobi djece i razvoja motoričkih sposobnosti kojim se želi prikazati relevantnost u početnom razvoju motoričkih sposobnosti u pravom trenutku, odnosno u trenutku djeteta kada parametri pokazuju da je ono najspremnije za učenje, savladavanje i usavršavanje određene motoričke sposobnosti. Nadalje, u ovom diplomskom radu bit će prikazani i osnovni elementi programa učenja stolnoteniske igre kako bi se kroz njih prikazala i dokazala važnost motoričkih sposobnosti za stolni tenis. Provedena je i anketa među trenerima i igračima stolnog tenisa u Hrvatskoj o važnosti razvoja motoričkih sposobnosti u stolnotenisača kroz koju su prikazana mišljenja izravnih sudionika ovog sporta.

**Ključne riječi:** motoričke sposobnosti, analiza stolnoteniske igre, razvoj sportaša, optimizacija trenažnog procesa

**Abstract**

Master thesis „ Methodology of development of fundamental motor skills at table tennis players“ explores and analyzes consequence of developing fundamental motor skills in coalision with progress of table tennis players. All fundamental motor skills are crucial for progress of athlete, but every sport demands special development of certain fundamental motor skills due to maximal progress in their sport. Also, it is analyzed the relation between children's age and development of fundamental motor skills, wherewith relevance of starting development of fundamental skills in right moment, apropos in the moment when child's parameters point that it is ready for learning, overcoming and improving specified fundamental motor skill, is shown. Furthermore, in this master thesis, basic elementals of table tennis game are being shown, due to pointing and proving the importance of fundamental motor skills for table tennis. Among tennis table coaches and players in Croatia questionnaire is made about pertinence of growthing fundamental motor skills by table tennis layers threw which their opinion, as a direct participants in this sport, are shown.

**Key words:** fundamental motor skills, analysis of table tennis game, development of athletes, training process optimization

## Sadržaj

1. Uvod	6
2. Razvojne karakteristike djece u dobi od 6 do 18 godina	8

3. Analiza stolnoteniske igre	14
3.1. Biomehanička analiza	14
3.2. Struktura pokreta udaraca	15
3.3. Anatomska analiza	17
4. Motoričke sposobnosti	19
4.1. Brzina	20
4.2. Jakost i snaga	23
4.3. Izdržljivost	29
4.4. Fleksibilnost	30
4.5. Koordinacija	32
4.6. Preciznost	34
5. Najvažnije motoričke sposobnosti u stolnom tenisu	35
6. Zaključak	49

## 1 Uvod

Stolni tenis ubrajamo u poli strukturalne aktivnosti u kojima razlikujemo veliki broj motoričkih i informatičkih znanja, kao i motoričkih sposobnosti te funkcionalnih kapaciteta. U ovom sportu je veliko kognitivno opterećenje sportaša pa je bitno da svi kognitivni regulatori organizma

optimalno funkcioniraju. Uz stolnotenisačeve osobine ličnosti veliku pozornost treba dati i psihološkoj pripremi stolnotenisača.

Stolni tenis je od 1988. godine olimpijski sport - Olimpijske igre u Seoul - u. Svrstavamo ga među prvih pet najmasovnijih sportova, iz čega možemo zaključiti kako je konkurencija izrazito velika. Također, vodeći je sport prema broju uključenih koji se igra u dvoranama. Označavamo ga kao sportsku granu „sporta za sve“. Primjeren je za muškarce i žene, starije i mlađe, fizički pripremljene i one manje pripremljene. Rekviziti koji se koriste jeftini su i traju dugo. U stolnom tenisu je mala mogućnost ozljeđivanja.

Kao natjecateljski sport, stolni tenis je jedan od najpopularnijih sportova u Aziji, posebice u Kini. U javnosti su, unatoč svojoj popularnosti, slabo poznate karakteristike i zahtjevnosti vrhunskog stolnog tenisa. Kako je stolni tenis izrazito kompleksan sport, znanstvenicima nije lako pronaći način na koji bi prikupili podatke na velikim natjecanjima (svjetsko prvenstvo, europsko prvenstvo), a koja bi bila od velike koristi trenerima i igračima.

Većina trenera zna i svjesna je da su aerobne sposobnosti igrača jedan od važnih faktora za uspjeh u stolnom tenisu. No, isto tako mnogi treneri misle da bi se veći dio treninga trebao bazirati na specifičnom treningu (tehnika i taktika igre) zapostavljajući kondicijski trening.

Postavlja se pitanje zbog čega gubiti vrijeme na nečemu o čemu prvenstveno ne ovisi rezultat u igri (kondicijska pripremljenost). Je li baš tako?

Stolni tenis, kao i ostali anaerobni sportovi, uključuje i aerobnu komponentu. Na primjer, ako se izvodi trening s više loptica (manyballs), očito je da je za sportaša važna i njegova aerobna izdržljivost u tijeku treninga. Stolnotenisači s dobrom aerobnom izdržljivošću sposobniji su zadržati kvalitetu udaraca tijekom treninga ili na natjecanju te se brže oporavljaju za sljedeću igru. Da bi poboljšali svoju izdržljivost, sportaši u svoj trening moraju uključiti i bazičnu kondicijsku pripremu, pogotovo u pripremnom periodu sezone. Činjenica je, također, da uspjeh u stolnome tenisu ne ovisi prvenstveno o snazi igrača. Zbog toga mnogi treneri izbjegavaju trening snage u teretani. Bez obzira na specifičnost sporta, sportaši moraju obavezno uključiti u svoj trening i trening snage (Kondrič, Hudetz, Furjan-Mandić, 2010.).

Profesionalni stolnotenisači trebali bi biti dobro kondicijski pripremljeni, kao i tehnički i taktički. Trening bi trebao biti pažljivo planiran i programiran kako ne bi došlo do nepotrebnog ozljeđivanja, a opet da sportaš pri tome dođe da svoj maksimum.

## 2 Razvojne karakteristike djece u dobi od 6 do 18 godina

Sportaši kao djeca pri svom početku se nalaze u jako osjetljivom razdoblju života, stoga se njihovi treninzi trebaju temeljiti pravilnikom koji će im davati visoke kvalitete sportskih priprema. Treneri su često nestrpljivi te očekuju od djeteta prebrzi i preveliki napredak u kratkom periodu te ih šalju na natjecanja kada djeca za to još nisu spremna. Ima smisla djecu slati na natjecanja kada je dijete solidno „potkovano“ u svim aspektima sporta kojim se bavi.



Razvoj određuje nekoliko karakteristika. Prvo, radi se o procesu u kojem se zbivaju stalne promjene u funkcionalnim sposobnostima. Živ organizam stalno se razvija, ali se razina promjene primjećuje, više ili manje, u raznim stadijima života. Drugo, razvoj vežemo uz starenje. Kako starimo, razvoj i dalje traje. Međutim, razvoj može bit brži ili sporiji u različito doba, a brzina razvoja može se razlikovati među pojedincima iste dobi. Ljudi se ne razvijaju istim tempom te se razvoj nastavlja tokom čitavog života. Treće, razvoj podrazumijeva određen redoslijed promjena - jedan korak vodi ka sljedećem.

Uz pojam „razvoj“ često vežemo i pojam „rast“. Fizički rast možemo objasniti kao kvantitativno povećanje magnitude ili veličine. Period razvoja čovjeka počinje začecem i završava pred kraj adolescencije. Spol je najvažniji faktor kada se radi o vremenu i stupnju razvoja. Razlike među spolovima u ranom djetinjstvu su minimalne. Tokom djetinjstva djevojčice obično sazrijevaju brže od dječaka tako da su na bilo kojem stupnju uzrasta djevojčice, kao grupa, biološki zrelije od dječaka. U pogledu rasta i razvoja značajne razlike među spolovima naglašene su u doba adolescencije. Nagli rast u doba adolescencije kod djevojčica počinje oko 9. godine života, dok kod dječaka oko 11. godine. Mišićna masa kod dječaka naglo se povećava otprilike do 17. godine i na kraju čini 54% tjelesne težine muškarca. Kod djevojčica je sasvim drugačija slika, mišićna masa se pridodaje samo do 13. godine i čini 45% tjelesne težine žene. Velike razlike u mišićnoj masi među spolovima odnose se više na muskulaturu gornjeg dijela tijela nego na muskulaturu donjeg dijela tijela.

Za cjelokupni razvoj djece predškolske dobi motorički razvoj je od iznimne važnosti. Programi tjelesnih aktivnosti trebali bi biti kvalitetno i dobro organizirani kako bi imali pozitivan utjecaj na mentalno i tjelesno zdravlje djece. Otprilike oko 40-ak posto djece koja su u godinama između 5. i 8. imaju povećanu sklonost nekom obliku srčanog oboljenja ili bolesti sustava krvnih žila. Redovito tjelesno vježbanje je najbolji način za prevenciju tih bolesti. Vrlo bitan segment razvoja je kvaliteta i kvantiteta motoričkih znanja koja djeca upiju u mlađoj dobi. Djeca koja još uvijek idu u malu školu trebala bi biti uvedena u sustavno i redovno kontroliranje da bi oni stekli vještine koje su osnove kod njihovog razvoja i održivost kondicije i dobrih motoričkih sposobnosti, a one su vrlo bitne za zdravlje i produktivnost u životu.

Faze kondicijskog usavršavanja:

- Inicijacija ili početno razdoblje treninga djeteta traje od 6. do 9. godine života. Kroz to razdoblje djeca bi morala imati treninge s niskom razinom intenzivnosti i naglašenim razvitkom širokog niza pojedinačnih kvaliteta. Respiratorni sustav je kroz ovo razdoblje vrlo dobar i kvalitetan te može podnijeti širok spektar aktivnosti, a anaerobični kapacitet ima slabiju toleranciju na mliječne kiseline u ovoj dobi djece. Kod ove dobi djeteta bitno je napomenuti višestruki razvitak funkcionalne i motoričke kvalitete pokretljivosti, a uz to i širok spektar vježbanja kod kojih se uključuje trka, skok, hvatanja, kotrljanja itd.
- Oblikovanje sportaša traje od 11. do 14. godine života. Kroz ovu fazu se provodi povećana intenzivnost treniranja, a glavni razlog toga je povećana tolerancija na koncentriranu mliječnu kiselinu. Trening kondicije u ovim godinama treba biti dominantan i okrenut prema sportskoj pripremi koja se bazira na više strana, a kao početak se koristi specifični kondicijski zahtjev.
- Treće razdoblje traje od 15. do 18. godine i naziva se specijalizacijom. U ovom su razdoblju sportaši spremni podnijeti veće zahtjeve treninga, te nakon kvalitetne višestrane i bazične pripreme, započeti s kondicijskim vježbama koje su specifične za određenu sportsku granu. U ovoj je fazi važno povećati intenzitet specifičnih kondicijskih vježbi zbog poboljšanja razine natjecateljske izvedbe. (Bompa, 2000.).

Faze koje donose senzibilitet da bi se ostvario razvitak nekih od elemenata ljudske koordinacije:

Bolju ravnotežnu – kod djece koja imaju približno oko desete godine, a kod djevojaka je to kod devete godine. S obzirom na Protasovu ravnotežu, do totalnog razvitak dolazi negdje oko 14-te godine života.

Odgovarajući izbori pokretljivosti – između 9. i 13. godine života, a razdoblje koje je najosjetljivije za oba spola je između 9. i 12. godine.

Kinestetički osjećaj – između 6. i 7. godine, te između 10. i 11. godine života za oba spola.

Preosjetljivost kroz vidne i zvučne osjetljivosti – između 8. i 10. godine za oba spola.

Ritmika – između 9. i 10. godine za dečke, između 7. i 9. godine za djevojčice.

Orijentacija u prostoru – između 12. i 14. godina kod oba spola.

Sinkronizacija pokretljivosti – vremensko razdoblje između 6. i 8. životne dobi za oba spola. (Jukić, 2003.).

Faza senzibilnog razvitka brzina je od 7. do 11. godina. Brzina se kod njih razvija sve do njihove 14. godine života, te poslije dolazi do stagnacije ako se više ne bave sportskim aktivnostima. Dinamičnost razvijanja brzine kod oba spola je poprilično jednaka sve do dobi od 14. godina. Muški imaju fazu koja je intenzivnija između 7 i 9 godina, te na taj način prate razvitak brzina kod djevojaka, a nakon 14. godine života oni nastavljaju s razvitkom svoje brzine sve do punoljetnosti, što nije slučaj kod djevojčica. ( Jukić, 2003.).

Vrste snage se mogu pratiti kroz njenu apsolutnost i relativnost. Kod apsolutne snage dječaci imaju konstantan poraz od 7. do 19. godine života, a s druge strane relativna snaga im raste u najvećoj mjeri oko 14. godine životne dobi. Razdoblje između njihove 12. pa sve do 15. godine posebno je bitno za razvoj snage jer tada imaju znatno brži razvitak od djevojčica, no kad se radi o dinamici, do početka puberteta ne postoji prevelika razlika između spolova. Poslije 15 godina razvitak snažnosti djevojčica počinje stagnirati, s druge strane kod dječaka se nastavlja razvitak. Vrlo bitan razlog zašto se to događa su hormonske izmjene u organizmima muških. Kada dođe do brzog napretka puberteta tada je potrebno posebno paziti na opterećenja kod kojih postoji utjecaj na rad iznad glave (dizanje utega), te također je potrebno da se izbjegne duža opterećenost statikom. (Hettinger, 1964, prema Drabik, 1996.).

Fleksibilnost – kod djece predškolske dobi (2 – 5 godina) nije potrebno posvećivati vrijeme vježbama fleksibilnosti, za razliku od starije djece ili odraslih koji na fleksibilnost mogu utrošiti 5 – 15 minuta po treningu. Kod djece koja još idu u malu školu postoji vrlo visoka razina fleksibilnosti i ona kroz igru svaki dan svojom tjelesnom masom provode puno amplituda pokretljivosti. U razdoblju između 6. i 10. godine dolazi do smanjenja mobilnosti kukova, pa se u tim godinama treba posebno provesti dinamičko istežanje istih zglobova. U dobi između 8. i 9. godine dječja kralježnica postiže najvišu razinu rastezljivosti koja je totalno prirodna. Razdoblje između 6. i 10. godine je ono kod kojeg je posebno važno da se izbjegava statičko rastežanje jer u tom razdoblju djeci nije lako da imaju punu koncentraciju i da su potpuno opušteni, a to je najvažnije da bi se obavile kvalitetne vježbe fleksibilnosti. Kod razdoblja između 10. i 13. godine iznimno je bitno da se pojačaju treninzi fleksibilnog razvoja zato što više aktivnosti ne koristi ničemu ako ne postoji veliki broj istežanja, a isto tako to može dovesti do ograničenja amplituda pokreta, odnosno potencijalni upala. Razdoblje brzog razvitka važno je popratiti s kvalitetnim vježbama za razvitak fleksibilnosti tjelesne mase. Poslije dobi od 16 godina mogu se krenuti koristiti vježbe za istežanje koje koriste i odrasli ljudi. (Jukić, 2003.).

Temeljna pravila treninga djece sportaša

Mladi pri početku sportskih razvitaka i početaka takvih aktivnosti doživljavaju veliki broj promjena prilikom razvoja i dolaska u fazu zrelosti sportskog tipa, posebno je to bitno u procesu kada se izgrađuje kondicijska sposobnost, sportska tehnika i taktika, pa isto tako bitno je napomenuti da se moraju postaviti određene sportske navike i uvesti u razmišljanje neke osobne pozitivnu energiju. Kraj svog talenta koje neko dijete ima, isto tako potrebno je da ima smišljen plan rada koji će provoditi kraj vrlo profesionalnog osoblja za treninge i obitelj koja će ga motivirati i podupirati u njegovim aktivnostima da se ono osjeća sigurno, a to je posebno bitno kada se netko tek počne baviti sportskom aktivnosti, odnosno početak karijere u sportu. (Milanović, 2013.).

Pri selektiranju i tehnološkom procesu treniranja s mladima posebno je bitno da se poštuju sljedeći naputci:

- stalna selekcija djece
- uključivanje u univerzalnu sportsku školu
- razvojne razine znatno se razlikuju od djeteta do djeteta
- važno je uvidjeti kako djeca napreduju kod razdoblje
- proces selekcije i sportske pripreme treba provesti tako da se selektiraju djeca prema njihovim sposobnostima i dobnom razvoju
- specijalizacija u sportu treba doći u pravo vrijeme
- velik broj sportskih natjecateljskih dana nije dobar i ne treba forsirati treninge
- stalno razvijanje navike redovitog i „tvrđog“ učenja i vježbanja
- sve vježbe dobro je odraditi u velikom broju ponavljanja
- koristiti odgovarajuće metode treninga
- potrebno je da se obavi kompletiran pregled kod ortopeda i opći sistematski pregled
- tražiti pomoć stručnih i zdravstvenih kadrova (prema Milanović, 2013.).

Na svakom stupnju razvoja tehnika je uvjetovana razinom razvoja specifičnih fizičkih sposobnosti. Razvojem fizičkih sposobnosti mijenja se i forma pokreta. Taj se proces

neprekidno nastavlja, tako dugo dok god postoji napredak u razvoju igrača. Kada ta međusobna veza i utjecaj više ne postoje, nema više niti daljnjeg napretka igrača (Hudetz, 1984.).

Problemi s rastom djeteta utječu na savladavanje osnovne tehnike u dječjem uzrastu- vrlo brzo se mijenja odnos poluga kao i odnos visine prema točki udaranja loptice. Brži rast kostiju od razvoja mišića u toj fazi čini znatne teškoće. Ako uzmemo u obzir to da postoje normalne i prirodne smetnje u razvoju djeteta, treba ih što prije prihvatiti i prilagoditi se situaciji kako bi ih mladi sportaši što brže i bezbolnije prebrodili. Na želju i prijedlog samih trenera, ustrajno se spušta dobna granica na kojoj djeca počinju s igranjem stolnog tenisa. Traženje talentirane djece u Hrvatskoj je iznimno teško jer je konkurencija velika (preko 60 nacionalnih sportskih saveza). Početnici stolnotenisači trebaju naučiti osnovni stav, osnovno držanje reketa, osnovne udarce, kao i osnovne tehnike rada nogu.

Premda su specifični motorički zahtjevi učenja stolnog tenisa za djecu, kad je riječ o koordinaciji, vrlo teški, pri samom vježbanju ne dolazi do većih tjelesnih opterećenja. Unatoč tome ipak moramo u samom vježbanju djeci nuditi i takve vježbe (prije svega dinamičke) koje će od njih tražiti veći angažman i veći energetske utrošak (to su prije svega vježbe iz područja opće tjelesne pripreme). Cjelokupni trenažni program djeca moraju usvajati na razini učenja, više ili manje oblicima igranja. Odnosno primjerenim izmjenjivanjem učenja i uvježbavanja (Kondrič i sur., 2010.).

- S obzirom na to da djeca, u početnoj fazi učenja stolnog tenisa, nemaju dobro razvijenu koordinaciju koja bi im omogućavala ponovljene izmjene udaraca, ne možemo početi stolnoteniski razvoj sa samom izmjenom udaraca na stolu. Treneri trebaju prilagoditi trening te prije udaraca na stolu s reketom, djeca trebaju raditi na koordinaciji i tehnici udaraca izvan stola - vježbe prilagođavanja. Primjeri nekih vježbi izvan stola:
  - loptica u dlanu
  - balansiranje loptice na reket
  - odbijanje loptice
  - vođenje loptice
  - udaranje loptice.

Ne smijemo zaboraviti da u proces vježbanja mlađih dobnih kategorija uključimo, prije svega, elementarne i štafetne igre te prirodne oblike kretanja, odnosno igre koje utječu na razvoj osnovnih motoričkih sposobnosti.

Jedan primjer igre, nakon što djeca već steknu dovoljnu razinu usvojenosti osnovnih motoričkih sposobnosti je igra „vola oko stola“. Kada imamo previše sudionika, a premalo stolova to je odličan izbor igre. Igra više igrača na jednom stolu. Igrači se kreću na isti način kako se kreće satna kazaljka. Nakon izvođenja udarca pomaknu se na drugu stranu stola (trčeći). Tko napravi pogrešku, ispada. Posljednja preostala dvojica odigraju set do npr. pet (5) dobivenih poena (Kondrič i sur., 2010.). To je osnovna varijanta igre koja se, naravno, može mijenjati ili nadograđivati.

Stolnim tenisom treba započeti u dobi između 7. i 10. ili čak 11. godine. Što ranije dijete započne, to ekstenzivniji program školovanja treba biti, što kasnije dijete započinje, to će se intenzivnije moći pristupiti školovanju. U prvoj fazi školovanja posebnu pažnju treba posvetiti pedantnom školovanju osnovne tehnike igrača. Samo kuća koja je na zdravim temeljima može čvrsto stajati, tako i svaka kasnija nadogradnja tehnike majstora mora počivati na zdravim temeljima ispravne osnovne tehnike igre. U toj fazi razvoja slobodne igre služe samo tome da se razbije monotonija školovanja osnovnih udaraca i da se dijete poigra i pridobije za stolni tenis, da zavoli igru. Kod školovanja početnika u Kini u toj prvoj fazi praktički nema slobodne igre, kako se ne bi ugrožavala mukotrpno stečena ispravna osnova tehnike pojedinačnih udaraca. U našim uvjetima je takvo školovanje osnovne tehnike vrlo teško provesti. Mnogobrojna djeca, naročito u većim središtima, gdje su i veće mogućnosti za bavljenje drugim sportom ili drugom raznodom, ionako u prvoj fazi školovanja odustaju, a ovakvim, doduše ispravnim, ali monotonim intenzivnim školovanjem osnovne tehnike taj broj odustajanja bi se još zacijelo znatno povećao. U prvoj fazi rada s djecom moguće je raditi prema jedinstvenom programu, još nije potrebno individualizirati rad. Djeca se postepeno uvode i u natjecateljski pogon, što treba činiti vrlo oprezno i osiguravati sudjelovanje na natjecanjima s otprilike istom kategorijom natjecatelja, a ne dijete baciti u vatru protiv isuviše jakih protivnika, što djeluje destimulativno. Pogrešno je shvaćanje nekih trenera koji kažu da će takav jaki protivnik djetetu otvoriti oči i ponukati ga da još više radi kako bi postigao znanje tog, u tom trenutku znatno jačeg igrača. Igranje protiv znatno jačih protivnika, ako se češće ponavlja, negativno će djelovati na motivaciju djeteta (Hudetz, 1984.).

### 3 Analiza stolnoteniske igre

U ovom poglavlju opisana će biti biomehanička analiza stolnoteniske igre, struktura pokreta udaraca te anatomska analiza stolnotenisača.

#### 3.1. Biomehanička analiza

Kako bi se jedan motorički zadatak mogao izvesti svrsishodno i racionalno, treba ga izvesti u skladu s osnovnim zakonima biomehanike. Građa i funkcija skeleta i mišića omogućavaju veliku raznolikost pokreta, pri čemu kostur daje tijelu držanje. Kretanje se izvode pomoću poluga preko osi kretanja (zglobni spojevi). Anatomija čovjeka uvjetuje tehniku kretanja i posebno njegov potencijal snage i brzine. Mišići daju snagu za pokretanje mehanizma poluga, neposredno uvjetuju razinu sposobnosti kretanja. Živčani sistem upravlja čitavim procesom kretanja. U stolnom tenisu mišići nogu i trupa daju snagu za pogon, a mišići ruku tu snagu pretvaraju u željeni efekt udarca. Da bi se moglo što brže kretati, potrebno je da pravac kretanja bude ravna linija, a neophodna je i optimalna dužina zamaha - bez dovoljno zamaha pokret neće imati dovoljno ubrzanja, sa suviše dugačkim zamahom ubrzanje se također gubi. Kako bi se u trenutku udarca postigla maksimalna brzina pokreta, potrebno je da se djelomični impulsi od kojih se sastoji pokret zbrajaju (pokret tijela, ramena, ruke), da istovremeno dostižu svoj maksimum i da se pravci pokreta (vektori) što je moguće više poklapaju. U tom kontekstu sasvim su pogrešne tehnike kod kojih tijelo ide u jednom smjeru, a ruka u drugom smjeru (npr.

u ranijoj fazi često primjenjivana tehnika spina kod kojeg je u završnoj fazi igrač išao tijelom unazad, a istovremeno rukom nagore i naprijed).

Za postizanje što veće brzine pokreta neophodno je, također da lijenost mase (inertnost) bude što manja - što su ruke bliže tijelu i pod kutom, to će lijenost mase biti manja, potrebna je manja snaga za udarac. Za vrlo brze udarce u kratkom vremenu neophodno je udarac izvesti što bliže tijelu, „skraćenom“ rukom za široke, dugačke pokrete potrebno je više vremena, inertnost je veća, igrač treba biti dalje od stola. Kod razmatranja inertnosti nije na odmet imati na umu da što je reket teži, to će veća biti i inertnost ruke s reketom.

Težište tjelesne mase je dio kod kojeg se neutraliziraju sile teže svih dijelova mase tijela. Težište se mijenja ovisno o položaju tijela igrača. Stabilnost direktno ovisi o odnosu veličine površine stajanja i visine težišta tijela - što je veća površina i što je niže težište, to će veća biti stabilnost. Treba, međutim, imati na umu da veća stabilnost zahtijeva i veću snagu za kretanje iz određenog stava, a da manja stabilnost zahtijeva manju snagu.

Iz navedenih osnova nameće se zaključak da stav treba prilagoditi ne samo osobinama određenog igrača već i njegovom načinu igre, odnosno udarcu koji upravo namjerava izvesti, kako bi bila osigurana potrebna stabilnost za izvođenje udarca i dovoljna pokretljivost između udaraca.

Pokretom upravlja živčani sustav. Oko provodi vizualni nadražaj (signal) preko živaca u mozak. Signal putuje od centra vida, u kori velikog mozga, do centra sjećanja, koji s njim graniči, a zatim dalje ide u među mozak, u voljno polje. Nadražaj se tako usuglašava, nanovo formira i kao komanda dalje prenosi u mali mozak koji upravlja kretanjama, te se živcima u kičmi prenosi do mišića. Čitav ovaj proces, o kojemu još štošta nije detaljno poznato, zbiva se vrlo brzo, ali ipak od trenutka prijema signala do trenutka izvođenja našeg odgovora na primljeni signal protekne određeno vrijeme, tj. vrijeme potrebno svakom igraču da reagira na loptu koja leti prema njemu. Da li će vrijeme reakcije biti kraće ili duže, ovisi i o tome da li će reakcija na signal biti jednostavna ili alternativna. Kod jednostavne reakcije igrač je već unaprijed odlučio što će uraditi u trenutku kada primi određeni signal, dok kod alternativne reakcije igrač tek nakon prijema signala treba izvršiti izbor odgovarajućeg odgovora na primljeni signal. U pravilu stolnotenisač djeluje alternativnom reakcijom, što znači da ionako kratko vrijeme s kojim može raspolagati za odgovor na primljeni signal, postaje još kraće, što daje veću važnost anticipaciji, tj. predviđanju razvoja situacije i omogućavanju reagiranja unaprijed (Hudetz, 1984.).



### 3.2. Struktura pokreta udaraca

Prema osnovnoj definiciji pokret je promjena mjesta tijela ili težišta mase u odnosu na promatrača ili na koordinatni sistem. Građa i funkcije skeleta i mišića omogućuju veliku raznolikost pokreta, ali su biomehaničke analize pokreta u stolnom tenisu još uvijek u svojoj početnoj fazi. Općenite biomehaničke postavke vrijede, sasvim logično, i u stolnom tenisu. Kostur daje tijelu držanje. Kretanje se izvode pomoću poluga (udova) preko osi kretanja (zglobni spojevi). Anatomija uvjetuje tehniku kretanja i posebno potencijal brzine i snage. Mišići daju snagu za pokretanje mehanizma poluga, uvjetuju razinu sposobnosti kretanja. Živčani sustav upravlja kretanjem. Da bi pokreti bili ekonomični, treba poštivati i biomehaničke zakone kretanja. Kod smjera kretanja u stolnom tenisu razlikuju se tri osnovna pravca kretanja - kod ravnog napada osnovni pravac kretanja je prema naprijed, kod napada s rotacijom osnovni pravac kretanja je odozgo prema dolje i prema naprijed.

U teoriji stolnog tenisa razlikujemo četiri osnovna udarca iz kojih proizlaze svi ostali:

- backhand osnovno vraćanje (pimpl)
- forehand napad-kontraudarc/protuudarc
- backhand napad-kontraudarc/protuudarc
- forehand osnovno vraćanje (pimpl).

Kada govorimo o kontraudarcu govorimo o udarcima bez rotacije; kada je riječ o osnovnom vraćanju, udarci su s rotacijom unatrag.

Pokret udarca u stolnom tenisu sastoji se od tri faze: - zamah

- ubrzanje i udaranje
- završetak pokreta.

Što je veća brzina pokreta, odnosno što je veće ubrzanje kod kontakta reketa s loptom, to će više pokret završavati tako da se reket u kružnom putu, po krivulji luka vraća u polazni položaj za novi udarc. Kod velikih brzina pokreta nemoguće je da se reket vraća u polazni položaj u liniji naprijed - natrag, po sistemu klatna, jer bi se za zaustavljanje reketa i pokretanje reketa u

direktno suprotnom smjeru trebalo suviše snage i vremena, koje, međutim, igrač nema na raspolaganju. Zbog toga se reket vraća u polazni položaj kružnim pokretom u luku (Hudetz, 1984.). Prema tome može se zaključiti kako je bitna dobro razvijena koordinacija pokreta stolnotenisača kako bi bili spremni za svaki novi udarac.

### 3.3. Anatomska analiza

Ovakva vrsta analize motoričkih sposobnosti izvođenja rada daje važne detalje o tome koji su mišići angažirani i koja mišićna skupina se aktivira kroz koju razinu sportske aktivnosti, a isto tako i podaci o tome kojim redom se aktiviraju, te o vrstama stezanja nekih mišićnih tkiva odnosno pojedinih skupina mišića. Kvalitetu podataka o načinu na koji dolazi do aktivacije mišićne mase kroz neke faze natjecanja i drugih aktivnosti daje proces elektromiografske analize. Isto tako postoje i faktori koji pokazuju veličinu sile koja se pridodaje biomehaničkim analizama, a broj aktiviranog mišićnog tkiva i raspoređivanje njegovog uključanja ili isključenja pridaje se analizi anatomskih motoričkih aktivnosti izvedbe. (Milanović, 2013.).

Intenzitet i pravac udarca u osnovi se određuje odgovarajuće doziranim i koordiniranim djelovanjem šake i podlaktice. Šaka se pokreće u zglobu šake. U zglobu šake se mogu izvoditi pokreti oko dvije osi koje stoje okomito jedna na drugu

Za pokrete zglobovom šake koristimo mišiće koji su u sklopu podlaktice (dugi i kratki radijalni ispruživači ruke, ulnarni ispruživač ruke, radijalni i ulnarni savijač ruke).

U lakatnom zglobu moguće je podlakticom izvesti, pored savijanja i pružanja, još i iskretanja, koja mogu biti u smislu okretanja dlana unazad, pri čemu je palac okrenut nadolje ili unazad (tzv. pronacija) i okretanja dlana prema naprijed, pri čemu je palac okrenut na van, odnosno nagore (tzv. supinacija). Moguće je izvoditi skretanje od oko 130 do 140 stupnjeva, a mogućnost iskretanja se znatno povećava uz pomoć ramenog zgloba, tako da je pronaciju i supinaciju moguće izvesti gotovo za 360 stupnjeva. Pokret udarca izvodi se okretanjem oko vertikalne osi tijela i istovremenim pokretom ruke s reketom naprijed. Okretanje oko vertikalne osi tijela je to jače izraženo što snažniji udarac treba izvesti. Gledano odozgo, udarac se ne izvodi kao čista rotacija oko vertikalne osi, ali je dio pokreta pored tijela u zoni pogađanja ravan, u smjeru leta lopte (tzv. translacija). Takvim izvođenjem udarca osigurava se da postoji dio pokreta u kojem se u svakoj točki može pogoditi lopta tako da poleti u željenom smjeru, dok bi se kod čiste rotacije lopta mogla pogoditi samo u jednoj određenoj točki, sve ostalo bi bila greška!

Kod rada nogu specifičan polusavijeni položaj u koljenom zglobu može kod stolnotenisača s vremenom dovesti do degenerativnih promjena. Koljeni zglob je spoj butne kosti s potkoljenicom, a između zglobnih površina se nalaze dvije pločice oblika polumjeseca (vanjski i unutrašnji meniskus) koje omogućavaju pokretljivost zgloba, ali djeluju i kao amortizeri. Pored toga, koljeni zglob je pojačan jakim vezama (ligamentima) i kapsulom. Pored savijanja i pružanja, i u ovom se zglobu izvode pokreti uvrtnja i izvrtanja. Čašica pri tome stalno klizi po plohi butne kosti tako da je njen zadnji dio stalno opterećen, što može biti razlog degenerativnim promjenama u koljenom zglobu stolnotenisača. Preventivne mjere su rano otkrivanje deformacija donjih ekstremiteta (spuštena stopala), jačanje natkoljениčnih mišića i održavanje normalne tjelesne težine (Hudetz, 1984.).

S obzirom na polusavijeni položaj u stolnom tenisu, kao najviše korištenih mišića, odnosno agonista donjih ekstremiteta može se izdvojiti Quadriceps femoris i Gluteus maximus. Iako i drugi mišići nogu sudjeluju pri izvedbi pokreta u stolnom tenisu, najveću pažnju trebalo bi posvetiti navedenim mišićima. Kako je stolnotenisač stalno u položaju polu čučnja najbolja vježba za razvijanje navedenih mišića je čučanj. Prije svega stolnotenisač treba naučiti pravilnu tehniku čučnja, a onda može trenirati različite vrste čučnja, specifične za stolni tenis. Agonisti pri izvedbi čučnja su quadriceps femoris i gluteus maximus. Sinergisti (pomoćni mišići koji pomažu aktivnosti agonista) su Biceps femoris caput longum, Semitendinosus, Semimembranosus. Stabilizatori (drže tijelo održavanim ili određeni njegov dio ostavljaju u stabilnom ravnotežnom položaju) su Erector spine, Rectus abdominis, dok su antagonisti (nalaze se na suprotnoj strani poluge) Iliacus, Psoas major, Biceps femoris caput breve.

#### 4. Motoričke sposobnosti

Sposobnosti motorike su osnovni dio u obilježjima antropologije, svoju bazu imaju na konkretnom razvijanju osnovne kretnje latencije čovjekovog tijela, a isto tako i njegovih dobrih osobina kako bi sudjelovao u rješavanju i provođenju zadataka iz motorike. Motoričke sposobnosti pružaju mogućnost da se kretnje obave s puno uspješnosti bez obzira dali su one dobivene treningom ili pak na neki drugi način. Nizom provedenih istraživanja ovog segmenata čovjekovog statusa moglo se uvidjeti da se ovakav tip kretnji nemoguće karakterizirati kroz samo jedan faktor, nego se ovdje govori o multidimenzijском pristupanju. Neke od motoričkih sposobnosti reguliraju se pomoću mehanizma sustava živaca koji se nalazi u središtu i upravlja takvim sposobnostima, a isto tako utječu i na neke druge sposobnosti. (Pejčić, 2009).

Isto tako one se mogu opisati kao jedna od brojnih vrsti za koje se kaže a imaju odgovornosti za brojna reagiranja motoričkih sposobnosti, a isto tako moguće ih je izraziti mjerenjem ili pak putem opisivanja. Motorika ne samo da je važna za takve sposobnosti, nego ona ima veliki utjecaj za razvoj ostalih tjelesnih vještina. Ukoliko dođe do slabijeg razvijanja motoričkih sposobnosti zbog određenih genetskih limitiranosti, tada postoji visoka mogućnost da će se takva osoba dovesti u stanje da ne može obavljati svoje dnevne zadatke na visokoj razini niti će moći potaći razvitak ostalih tjelesnih vještina koje se usko vezuju uz motoričku sposobnost. Uz to motorička sposobnost nema istu količinu koja je stalno urođena u tijelo čovjeka, pa se iz tog razloga u nekom dijelu života one nalaze na nižoj razini, a u nekom trenutku su one više jer se potiču kroz proces vježbe.

Znatno su više urođene sposobnosti brzine, koordinacijske sposobnosti, te eksplozivnost, a s druge strane snaga statike i fleksibilan način rada u manjoj mjeri. (Findak, 2003 navedeno u Lončar, 2011).

Motorika biotike predstavlja određeno znanje i sadržava osnove koje su vezane za tjelesnu i zdravstvenu kulturu kod djece koja još uvijek idu u malu školu. Odabiranje ovakve vrste znanja o motorici koje se predstavljaju kao temeljni sadržaji, daje sigurnost da bi se ostvarili definirani ciljevi provođenja tog predmeta, a to se u najvećoj mjeri odnosi na razvitak osobnosti i

spособnost koja donosi da se mogu primijeniti znanja koja se uče o situacijama iz naše svakodnevnice.

Motorikom biotike smatra se znanje koje je bitno da bi se dobila optimalna slika o razvitku osobina u dobi kada su djeca mala i one prave temelj za postizanje usvojenosti, kvalitete i opsežnosti razina profesionalne, te kineziološke motoričke osposobljenosti. (Pejčić, 2005). „Za kretanje mišića odgovoran je motorički razvoj. Razlikuju se dvije vrste mišićnih pokreta: fina motorika i opća motorika. Već u najranijem djetetovom dobi razvija se opća motorika te to se vidi kada dijete podiže glavicu i prsa dok je još dojenče određeno vrijeme leži na trbuhu, a sam razvoj proteže se kroz odrastanje, primjer dok dijete uči voziti bicikli s dva kotača ili uči klizati. Fina motorika se razvija i događa postupno, a to je pincetni hvat (spretnost palca i kažiprsta), kontrola zapešća i na manipulativne vještine prstiju ruku koje su općenite. Takva motorika se pokazuje u crtanju, pisanju rezanju i slikanju te vještinama koje su slične.“ (Goldberg, 2003 navedeno u Benko, 2017).

#### 4.1. Brzina

Ovo je vrsta sposobnosti koja daje mogućnost da se brže reagira u nekim situacijama, te da se izvodi više pokreta u isto vrijeme koji omogućuju da se savladaju neke teže situacije u vrlo kratkom vremenskom razdoblju.

Osnovne sposobnosti koje pripadaju ovom području:

- brža reakcija i njeno ubrzanje
- ubrzanje pojedine pokretljivosti dijela tijela
- učestalost pokretljivosti
- maksimalna brzina. (Milanović, 2013.)

Kombiniranje nekih vrsta navoda ove vrste određuje manifestiranje slučaja brzina. Ovu vrstu razdvojenosti primjera može se pronaći samo u laboratorijskom proučavanju, dok se u praktičnom dijelu takve stvari smatraju kompleksnima. Kod sprintanja se nalazi vremenski period kod kojeg moramo reagirati pri startanju, takav pojedini pokret utječe pri startnom potiskivanju tjelesne mase i na takav način frekvencije pokretnosti tijela mogu postići

maksimalni tempo, a to se manifestira kroz brži prolazak tjelesne mase kroz prostor i vrijeme. Kako bi se postigla što veća brzina kretanja bitno je imati velike aktivnosti mišićnog sustava, visoku razinu gipkosti i brzo opuštanje mišićne mase, kvalitetnu tehniku motoričke gibljivosti, biokemijsku osobinu funkcioniranja lokomotornog sustava, te na samom kraju tempiranje iskorištenosti tjelesne energije.

Brzinom se smatraju one sposobnosti koje imaju vrlo visok stupanj urođenosti i njen razvitak moguće je ostvariti samo u pojedinoj životnoj dobi. Senzitivnim razdobljem za postizanje što boljih mogućnosti tjelesne brzine smatra se ono razdoblje u vremenu između 7 i 16 godina života, te se posebno važno razdoblje smatra ono kada je starost djeteta između 10. i 14. godine života. Brzina koja je vrsta motoričke sposobnosti smatra se sposobnošću za brzo provođenje izmijenjenih pokretljivosti koje se procjenjuje testiranjem „taping rukom“ (Prskalo, 2004.).

Bitni faktori da bi se postigla brzina su:

- velika količina aktivnih radnji u živčanom sustavu
- visoka razina elastičnosti kod ligamenta, tetive i mišićne mase
- mogućnost da se mišići brzo opuste
- kvaliteta tehnike izvođenja
- biokemijski status u lokomotorici, odnosno energetske zalihe i brzina energetskih procesa u mišićima.

Osnovne vježbe i metodologija za razvitak bržeg trčanja:

- metoda ponavljanja
- trčanje s postizanjem ubrzanja
- trčanje kroz leteći start
- trčanje tako da se spuštamo po kosini
- metode reagiranja na neke zvučne i vizualitetne podražaje
- trčanje s pomoću štafete kao trening brzog oblika
- sprint u kretanju s hendikepima kao metoda poboljšanja brzine
- vuča teretnih stvari dok se provodi sprinta kao tehnika ubrzanja

Metode ponavljanja – za metodu je karakterističan maksimalan intenzitet aktivnosti (95 - 100%) u svladavanju kraćih dionica, 5 - 8 izvođenja/ponavljanja, uz produženo vrijeme aktivnog odmora od 4 - 6 minuta između ponavljanja i još dužom pauzom između serija, ako su predviđene.

Metode kroz koje se trči s ubrzavanjem – kroz radne aktivnosti se provodi progresivan postupak ubrzanja kroz dionice na 100 metara dok se trči, vozi kajak ili kanu, pliva... Kao primjer se može navesti za ovu metodu to da se sportaši u što kraćem vremenu nastoje naći u što maksimalnijoj brzini.

Metode kada se trči iz starta u letu – ovakva vrsta metode obuhvaća to da se prije neke aktivnosti kod koje će sportaš proći s maksimumom svoje brzine, a to je npr. 30-60 m, potrebno je predvidjeti dionicu koja je potrebna da bi se uspostavila maksimalna brzina, a to u sprintu iznosi između 25 i 30 metara.

Metode trke niza kosine – ovakva vrsta trčanja provodi se pri uvjetima kada je tijelo u inerciji, prema tome sportaši mogu postići višu brzinu nego što je to na ravnom dijelu trčanja. Važno je da kosina nije prestrma. Povoljna je kosina od 5 do 10% koja bi trebala završiti ravnim dijelom ili uzbrdicom radi zaustavljanja kretanja. Ovakva vrsta trčanja pogodna je za prolazak brzinskih prepreka koje se pojavljuju kroz neki broj godina stalnog treniranja kako bi se totalno razvila brzina za sportaše.

Metode reagiranja na zvučne i vizualne podražaje – reakcija sportaša je vrlo bitna kod svakog sporta, prema tome se prilikom treniranja radi na poboljšavanju brzine reagiranja. Osim individualnog pristupa, najbolja je natjecateljska metoda u kojoj sportaši „prisiljavaju“ jedan drugoga na što brže reagiranje. Cilj je postići što veće smanjenje vremena potrebnog da bi se ostvarila dobra motorička reagiranja.

Metode štafeta kao oblik treninga brzine – jako se često ovakva vrsta koristi jer su razne razine štafeta u natjecanjima. Palicu, loptu, medicinku ili neki drugi predmet treba prenijeti i predati u što kraćem vremenu partneru koji se nalazi na suprotnoj strani od prenositelja predmeta. Sportaš mora imati pretpostavku i osjetiti kada će njegov partner doći na taj način jako spretno i ubrzano reagirati kod predaje palice kako bi savladali zadanu metražu brže nego konkurencija. Metode kretanja s nekim hendikepima – neki trkači dobivaju bolju startnu poziciju u utrci pa moraju tu prednost nadoknaditi u trci. Primjerice, slabiji trkač dobije prednost od 5 m na dionici od 60 m, kajakaš 10 m na dionici od 100 m, a plivač 1 – 2 s na dionici od 50 m.

Metode vučenja teret pri sprintu – sportašu je zadatak postići što veću brzinu kretanja dok vuče odgovarajući teret (npr. otežana automobilska guma, padobran) za koji je vezan konopom

dužine do 10 m. Prilikom vučenja sportaš dobiva dodatno opterećivanje, a to ga prisili da veću silu daje na to da bi postigao punu brzinu i na taj gubi više snage pri prolasku nekog puta. Metoda je korisna za razvoj snage brzine može uvidjeti u startnom ubrzanju i trčanju maksimalnom brzinom na dionici ( Milanović, 2013.).

Testovi za procjenu brzine, primjereni za stolnotenisaače:

Brzina ruku (1) i nogu (2)

1) Mjerenje učestalosti ručne frekvencije – tapkanje

- Na stolu se označe mjesta koja sportaš mora dodirnuti jednom rukom u vremenskom intervalu od 30 sekundi.

- Mjerenja se ponavljaju 3 puta, svaka ruka

2) Mjerenje učestalosti nožne frekvencije

- Na podu se označe mjesta koja sportaš mora dodirnuti jednom nogom u vremenskom intervalu od 30 sekundi.

- Mjerenja se provode 3 puta, svaka noga

3) Sprint 5 m

- Mjeri se vrijeme, test se ponavlja 3 puta.

#### 4.2. Jakost i snaga

Jakost se smatra najvećom mišićnom silom koja se može proizvesti od strane nekog sportaša, a to je ujedno i sposobnost da to proizvede dinamičkim ili statičkim režimom rada mišića, a to se npr. može dogoditi kada se dižu utezi koji imaju veliku težinsku masu (dinamička jačina) ili se to može ogledati kroz pokušavanje dizanja takve mase koju sportaš nije u mogućnosti podići (statička jačina).

Količinu snage možemo označiti kao jačinu neke osobe, no to se može provesti samo uz uvjetovanje kako bi on proizveo što veću masu mišića u manjem vremenskom razdoblju. To može značiti da dvojica sportaša koji posjeduju istu razinu jakosti, a ne posjeduju jednaku snagu. Veću snagu posjeduje osoba koja postigne svoj maksimum sile u što manjem vremenskom razdoblju. Ona sila koja se javlja iz mišića samo je ovisna o tome kakve tko ima



razvijene motoričke sposobnosti, pri tome da takvu jedinicu motorike sačinjava određena stanica živca i ostali pripadni mišići koji idu uz nju, te razina i vrijeme kroz koje se i koliko često pokreću neke jedinice motorike. Snagu se isto uvjetuje kroz aktivnosti mišićne mase i živčanih stanica koje ovise o duljini pojedinog mišića i njegovim biokemijskim svojstvima i funkcionalnosti u procesima. (Milanović, 2013.).

Procjenjivanje snažnosti se provodi prema sljedećim mjerama: procjena eksplozivnosti – skakanje u dalj s jednog mjesta ili skakanje u visinu; za jakosnu izdržljivost (statička jakost) – držanje u zgibu; repetitivne dinamogene sposobnosti (jakosti) – podizanje trupa (Prskalo, 2004.).

Vježbe i metode za razvitak nekih dimenzionalnih razina jačine i snažnosti:

- metoda dinamike podražajnosti – u obliku piramide
- metoda maksimalne naprezivosti kroz dinamiku
- metoda izometričnih naprezanja
- metoda maksimalne ekscentrične podražajnosti
- metoda repetitivne dinamičke podražajnosti
- metoda eksplozivne dinamičke podražajnosti
- pliometrijska metoda.

Piramidalna metoda – ovakva vrsta treninga je karakteristična zbog toga što se stalno pravi odnos između brojčane vrijednosti ponovljenih radnji te opterećenja koja dolaze izvana, a isto tako provode se u većem broju serija. Tu se predstavlja obrnuto proporcionalni odnos između broja ponavljanja i težine utega. Kao primjer, ako se rade vanjska opterećenja 60, 70 i 80% od 1RM, sportaš će tada izvoditi 8, 6 i 4 puta u broju serija koji je određen. Inače se često broj izvođenja s različitim vanjskim otporima mijenja jer to ovisi i zahtjevu određenog sporta, a i o tome kakva obilježja ima svaki sportaš. Metoda maksimalnih naprezanja dinamičnih naprezanja daje intenzitet od 80 % do 100% i broj ponavljanja ide od 4 do 1 puta. Za razvoj maksimalne jakosti upravo je korisna ova metoda jer vanjsko opterećenje se kreće u intervalu 80-150% 1RM. Korisna metoda koje se često primjenjuje je kompleks bazičnih i specifičnih vježbi sa slobodnim utezima, a ona se koristi u treningu gdje se razvija maksimalna snaga (jakost). Vrlo korisne su vježbe jer kako se izvode tako se mogu aktivirati pojedinačni dijelovi tijela koja odgovaraju vanjskim opterećenjima.

Metoda izometričnih naprežanja- dužina mišića ostaje ista iako mišići se vrlo naprežu. Postoje dva načina na koje se može ova metoda provoditi. Prvi način je maksimalno izometrični podražaj pokušanih pokreta, a to se događa kada sportaš pokušava dići nepokretan uteg ili kada pokušava pomaknuti predmet koji je nepokretan. Drugi način govori o izdržaju u određenom položaju, a to aktivira jednu skupinu ili više skupina mišića. Može se raditi kada su prisutna vanjska opterećenja, ali može i bez njih. Metoda je korisna za statičnu izdržljivost

Metoda maksimalnih ekscentričnih podražaja je dinamični postupak gdje mišići rade u režimu maksimalne ekscentrične kontrakcije, ( to je metoda naprežanja s popuštanjem) s tim da je sila izvana viša od mišićne (120- 150%), samim time mišići se prisilno istežu, odnosno popuštaju se pod opterećenjem koje je iznad maksimalne granice. Ova metoda se koristi da bi se razvile maksimalne snažnosti koje se mogu primijetiti u pokretima koji su eksplozivni.

Metode reparativne dinamičke podražajnosti – provodi se na takav način da postoje vanjska opterećenja koja se nalaze u razmjeru između 40-ak i 80-ak posto maksimalnosti s velikim brojem ponavljanja u većem broju provedenih vježbanja. Ovakva vrsta vježbe upotrebljava se kako bi se razvilo mišiće i poboljšala se njihova izdržljivost i relativna snaga. Ne tako rijetko se kroz ovu metodu može provoditi i opterećenje koje ima standardne karakteristike, a to može značiti da se odabere neka vrsta vanjskog opterećenja, npr. 60-ak posto 1RM, a kao serije izvođenja se odredi (osam) , dok je broj provedenih serijskih ponavljanja (10-ak). U prijevodu se može okarakterizirati na način da neka osoba napravi 80-ak ponovljenih radnji s oko 60-ak kilograma, a to je ukupni izračun od oko 4,800 kilograma dignute mase kroz jednu vježbu.

Metode eksplozivne dinamične podražajnosti – kroz nju se može razviti eksplozivnost snažnosti tjelesne mase kroz razne regije u tijelu. Skupa s vježbom da se savlada sila teža, može se koristiti i vježbama kroz koje se savlada vanjsko opterećenje od 40-ak do 70-ak posto i provode se brža i eksplozivnija ponavljanja. Različitim trenažnim vježbama selektivno se aktiviraju sasvim određeni mišići i mišićne skupine.

Pliometrijska metoda – radi se o pliometrijskim vježbama koje se izvode tako da vremenski interval između amortizirajućega (ekscentrični) i odraznoga (koncentrični) dijela skoka bude što kraći. Izvodi se određeni broj ponavljanja u više serija s dovoljno dugim odmorom između serija radi regeneracije živčano – mišićnih struktura opterećenih i iscrpljenih tijekom rada. Treba osigurati njihovo pravilno izvođenje jer samo pravilno izvede vježbe omogućuju željene radne efekte (Milanović, 2013.).

Kada se provodi pliometrija treniranja bitno je da se drži sljedećih pravila: (Čoh, 2003.):

- Pliometrija kao vrsta treninga mora sadržavati neku razinu općih i bazičnih kondicijskih priprema koje su na najvišoj razini.
- Za ovakav pogled treniranja vrlo je bitno da se odredi koliko je zreo neki sportaš i takva vrsta treniranja nije preporučena za one ispod 13. godine.
- Kroz postupak jednog trenažnog procesa preporuča se da bude najviše 45 – 65 skakanja za one koji su tek počeli trenirati. 65 – 85 za sportaše koji imaju srednju kvalitetu, te 85 – 125 takvih za one koji su profesionalci.
- Visina koja ima optimalnu mjeru za dubinski skok je između 0,5 i 1 metar.
- Između treniranja potrebno je imati odmor koji mora biti najmanje jedan do dva dana
- Ovakva vrsta treniranja jako iscrpi živčani sustav i mišiće.
- Dobra i kvalitetno obavljena skočna vježba je preventivna i smanjuje ozljede.

Testiranja koja se obavljaju kod procjenjivanja eksplozivnosti, primjereni za stolnotenisače:

Snaga nogu – skakanje u daljinu, skakanje u visinu

Skok u dalj:

Sportaš stoji, stopala su na istoj visini jedno pored drugog, nožni prsti su iza početne crte. Sportaš savija koljena, ispružajući ruke vodoravno prema natrag. Zamahujući pokretom ruku snažno skače naprijed što je više moguće.

Mjeri se udaljenost od početne linije do tla, pete prve dodirne točke. Ako dvije potpetice nisu na istoj visini, mjeri se kraća udaljenost. Ako osoba koja se ispituje padne natrag ili dodirne pod s dijelom tijela, ponovite test. Ako padne naprijed, test je valjan. Obavljaju se dva ispitivanja. Bolja od dva rezultata se računa. Rezultat je zapisan u centimetrima.

Tablica: dečki

BODOVI 10 god. 11 god. 12 god. 13 god. 14 god. 15 god. 16 god. 17 god.

BODOVI	10 god.	11 god.	12 god.	13 god.	14 god.	15 god.	16 god.	17 god.
10	200	210	220	230	240	250	260	270
9	190	200	210	220	230	240	250	260

8	180	190	200	210	220	230	240	250
7	170	180	190	200	210	220	230	240
6	160	170	180	190	200	210	220	230
5	150	160	170	180	190	200	210	220
4	140	150	160	170	180	190	200	210
3	130	140	150	160	170	180	190	200
2	120	130	140	150	160	170	180	190
1	110	120	130	140	150	160	170	180

Tablica: djevojke

BODOVI	10 god.	11 god.	12 god.	13 god.	14 god.	15 god.	16 god.	17 god.
10	180	190	200	210	220	230	240	250
9	170	180	190	200	210	220	230	240
8	160	170	180	190	200	210	220	230
7	150	160	170	180	190	200	210	220
6	140	150	160	170	180	190	200	210
5	130	140	150	160	170	180	190	200
4	120	130	140	150	160	170	180	190
3	110	120	130	140	150	160	170	180
2	100	110	120	130	140	150	160	170
1	90	100	110	120	130	140	150	160

Skok u vis:

Testiranje koje se najviše provodi kroz testove eksplozivnosti snažnosti se smatraju skokovi bez priprema (eng. Squat jump), te skokovi s pripremom (eng. Countermovement jump.).

Kroz skok bez pripremanja ispitivana osoba se mora spustiti u pozicioniranje polučučnja, te se u takvom stavu zadržavati nekoliko sekundi prije nego li ostvari odražavanje. Odražavanje se provodi na takav način da se mora s obje noge u isto vrijeme skočiti tako da se postigne maksimalni intenzitet. Ruke moraju biti pozicionirane u predjelu kuka, a kada se radi doskok obje noge se moraju u istom trenutku spustiti na podlogu.

Skakanje s pripremanje se u odnosu na skakanje s pripremom obavlja na takav način da se pokreti iniciraju iz početnog stava koji je uspravan i onda se pola počinje spuštati u položaj polučunja, te se na takav način pokušava na što je moguće brži način, bez pauza, odbaciti na što veću visinu.

Jakost trupa:

Igrač ulazi u položaj za potiskivanje, a podlaktice potpuno dodiruju zemlju. On drži ovaj položaj tijela. Ruke i stopala razdvojena su na širini ramena i cijelo tijelo je napeto. Tijekom

ispitivanja tijelo ne bi trebalo kliznuti prema dolje. Ako se ovo dogodi prvi put, postoji upozorenje, a drugi put zaustavljanje testa.

Nakon znaka, igrač naizmjenično podiže lijevu nogu na desnu nogu (vrh jedne noge leži na peti druge noge). Jedan dodir u sekundi. Rezultat je napisan u sekundi.

### 4.3. Izdržljivost

Sposobnost da se izdrži neka opterećenja i da se obavljaju određene aktivnosti duži vremenski period, a da pri tome ne dođe do snižavanja efikasnog provođenja iste. (Zaciorski, 1972.). Smanjenje efikasnog rada rezultira se od strane umornosti osobe koji se javlja u organizmu kao posljedica dugog i napornog obavljanja nekog posla, a za karakteristiku ima smanjenu sposobnost rada. Kod neke osobe to se javlja kroz osjećanje visoke razine lokalne ili opće umornosti. (Jakovljević, 1979.).

Izdržljivost je određena s brojnim faktorima:

- fizički (kapaciteti aerobike);
- psihološki (motiviranje, osobne sposobnosti);
- biološko-kemijski (razgrađivanje ugljikohidratnih tvari, masnoća, laktoze)
- biološko-mehanički (tehnički i taktički);
- motorične sposobnosti (izdržljivost te repetitivna snaga).

Treba naglasiti kako je izdržljivost funkcionalna sposobnost te spaja funkcionalni i motorički prostor!

Razvoj izdržljivosti sačinjen je od stalnog djelovanja na transportno – srčani dišni sistem i lokomotorični živčani trakt mišića, te se stoga može razlikovati energijsku i živčano-mišićnu komponentu izdržljivosti (Prskalo, 2004.).

U hrvatskom sustavu školovanja ne postoji nijedan standardizirani i standardni testovi za procjenu izdržljivosti.

Najčešće primjenjivane vježbe i metode treninga mišićne izdržljivosti su sljedeće:

- Kontinuirana metoda
- Ekstenzivni intervalni rad kao vrsta metode
- Situacijska metoda

Kontinuirana metoda do otkaza – radnje se provode bez prekida s odgovarajućim intenzitetom opterećenja

Ekstenzivni intervalni rad kao metoda – postupak se obavlja s pojedinim prekidima, valja odrediti dužinu dionice ili težinu vanjskog opterećenja, odnos ponavljanosti i serija ponavljanja, dužinu pauze i tempo izvođenja vježbe.

Situacijska metoda – opterećenja koja se događaju tijekom treninga i njegova struktura i tempo rada, te opsežnost natjecanja (Milanović, 2013.).

#### 4.4. Fleksibilnost

Gibljivošću ili fleksibilnošću smatra se mogućnost pojedine osobe da izvodi pokrete koji imaju visoku razinu amplituda.

Mjera s kojom se označava fleksibilna razina je maksimum postizanja pokretljivosti amplitude pokretnosti za neki sustav zgloba. Postizanje takve razine pokretnosti uz popratno djelovanje vlastitih mišića nazivana je aktivnom gibljivošću, ukoliko se to događa kroz pomoću nekih vanjskih sila onda se naziva pasivnom gibljivošću. Njihova osnova se razlikuje u elastičnosti mišićne mase i ligamenta, pa isto tako i strukturnog oblika zglobova u tijelu.

Postoji veliki broj razlika u dimenzijama kod ovog područja:

- aktivna fleksibilnost– postojanje mogućnosti da se dostigne maksimum amplituda pokreta kroz djelovanje vlastitih sila mišićne masa;
- pasivne fleksibilnosti– postizanje pokretljivosti uz djelotvornu vanjsku silu koja potiče taj rad;
- statična gibanja – postojanje mogućnosti da se zadrži postignuta amplituda pokretljivosti;
- dinamička fleksibilnost– višekratnost postizanja maksimalnih amplituda pokretljivosti;



· lokalne fleksibilnosti – moguće je postizanje maksimalnih amplituda pokretljivost u nekoj topološkoj;

· globalnost gibljivosti – gibljivosti se u isto vrijeme događaju na više sustava zglobova.

Kada se poveća razina gibanja ujedno se povećavaju i ukupne razine efikasnosti motoričkih sposobnosti, te se na stabilnosti lokomotornih sustava dižu na veću razinu.

Gibljivosti se bolje i brže razvijaju kod mlađih ljudi, te je isto tako njihov razvitak dobro isplanirati u mlađoj dobi osobe između 11. i 14. godine života.

Ovakva procjena obavlja se s pomoću testa „pretklonom na klupi“ (Prskalo, 2004.).

Vježbe i metode za razvoj i održavanje fleksibilnosti:

- Metoda statičkih istezanja

- Metoda dinamičnih istezanja

- Metoda istezanja PNF

Metoda statičkih istezanja – vježbe se izvode tako da se uspostavljena, u pravilu, maksimalna amplituda zadržava 10 do 20 sekunda. U aktivnom istezanju koristi se sila vlastitih mišića, a u pasivnom koristi se sila drugog dijela tijela kojom se povećava amplituda pokreta.

Metoda dinamičnih istezanja – vrlo je bitno da se ovakvo vježbanje stalno ponavlja i da se njihova amplitudna kretnja postiže pomoću pokreta vlastitih mišića.

Metode istezljivosti PNF-a – vrlo specijalna metoda istezljivosti sastavljena od puno neki podvrsta metodologije. Predviđa se izometrija u kontrakciji mišića te dobar položaj amplituda, a poslije toga relaksiranje u kratkom vremenu, te istezanje svih mišićnih skupina.

#### 4.5. Koordinacija

Vrsta sposobnosti odnosno inteligencije motorike kojom se upravlja tjelesnim pokretom, a ona se izražava kroz brzu i preciznu izvedbu složenog motoričkog zadataka, te isto tako u što brže vremenskom roku rješenju motoričkih problemskih zadataka. Da bi se uspjelo riješiti zadatke kroz koje se prikazuju sposobnosti ove vrste potrebno je da postoji sinkroniziranje regulacijskog živčanog centra koji je na višoj razini, te njegovo povezivanje s perifernim dijelom koji utječe na sustav pokretljivosti.

Neki faktori koji utječu na koordiniranje su:

- brzo koordiniranje – provođenje sposobnosti motorike u što je moguće manjem vremenskom razdoblju;
- ritamsko koordiniranje – zahtijevanje da postoji ritmičnost dok se izvodi neki zadatak;
- koliko se brzo uče neki motorički zadatci koji su novitet;
- dobar „tajming“ – motoričko rješenje koje je izvedeno pravovremeno i u skladu sa zadanom situacijom;
- vremensko orijentiranje u prostoru;
- sposobnost brze promjene pravaca
- posjedovanje ravnoteže – održivost tjelesne mase u položaju

Vježbanje koje ima utjecaj na razvitak koordinatorskih sposobnosti dosta brzo dovode sustav živaca do umora, te se stoga u trenutku izbora metode treba odlučiti za metode u kojima se ponavlja, kroz njih se podrazumijevaju kontrolirani intervali odmaranja, to jest pauza kako bi se povratila i obnovila mentalna potrošena energija.

Ako ju usporedimo s razvojnom dinamikom, vježbanje koordiniranja potrebno je provesti u ranijim fazama početaka karijere u sportu, to jest u fazi kada je moguće od djece dobiti najbolji mogući prikaz njihovi sposobnosti kroz takve vježbe, a to osigurava i njihov kvalitetan razvoj u budućnosti.

Ona se nalazi u vrlo jakoj vezi s tehnikama motoričke gibljivosti. Iz toga razloga vrlo je važno da se stvori širok spektar raznih strukturnih kretnji kojima se može doprinijeti kompletnoj formaciji sposobnostima koordiniranja tijela.

Mjere kroz koje se provodi koordiniranje tjelesne mase definira se kao osposobljenost za realizaciju kompleksnih motoričkih strukturnih premještanja cijele tjelesne mase kroz prostor i uz prepreke, a za to se koristi „poligon natraške“ (Prskalo, 2004.).

Metodika razvoja koordinacije sportaša:

Postoje dvije mogućnosti kod razvijanja koordinacija: prva od njih je da se nauči nešto novo, kroz razne strukture kretnje, a drugi se sastoji u izvođenju poznatih, dobro usvojenih pokreta pri nekim promijenjenim okolnim stvarima, a to vrlo često zahtijeva i ponovnu organizaciju motoričke sposobnosti koja već trenutno postoji. Vježbanje koje se koristi za koordinaciju ubrzano umara čovjekovo tijelo, stoga se kada biramo metode vježbe potrebno odabrati metodu

kod koje se provodi postupak ponavljanosti, a to razumijeva veliki niz odmaranja nakon pojedine vježbe kako se ostvario proces povrata energije u tijelo i živčane – mišićne kapacitete.

Razvitak koordinatnih sposobnosti može se koristiti različite vježbe. Osim vježbi za razvoj globalne koordinacije s vijačom, s loptom, kao i elementarne gimnastičke vježbe, mogu se koristiti i elementarne vježbe za razvoj koordinacije ruku, tijekom kojih sportaš ponavlja zapamćen slijed kretanja desne i lijeve ruke (Milanović, 2013.).

Testovi za procjenu koordinacije, primjereni za stolnotenisače:

#### 1. Koordinacija očiju - ruku - EHC

Oprema: traka, timer, TT stol, 6 TT kuglica

Prostor za provedbu mjerenja: misija se izvodi u zatvorenom ili otvorenom prostoru minimalnih dimenzija 4 x 4 m. Na podu je naznačena jedna paralelna linija.

Zadatak: početni položaj sudionika: Sudionik je u položaju jedan metar ispred okomito postavljene TT tablice.

Igrač se odvija iza trake od jednog metra. Igrač baca loptu prema vlastitoj želji ispod ili iznad desne ruke prema okomiti stol i hvata ga lijevom rukom bez da lopta dodiruje pod.

Zatim isto pomoću lijeve ruke za bacanje i desne za hvatanje. Ovo je

ponavlja se 30 sekundi. Broj pravilno uhvaćenih kuglica računa se. Igrač ima dva pokušaja. Bilježe se oba pokušaja, no samo se najbolji pokušaj smatra konačnim ishodom.

Položaj mjerača: mjerač stoji iza označene crte. Zadatak se ponavlja 2 puta.

Procjena (evaluacija): rezultat je nekoliko ispravnih uhvaćenih lopti u 30 sekundi.

#### 4.6. Preciznost

Smatrana je kao posebna vrsta sposobnosti koja se odnosi na aktivnost gađanja i ciljanja koja omogućava gađanje cilja koji je pokretan ili statičan, te koji se nalazi u određenoj udaljenosti.

Kod gađanja se pruža impulsiranje predmeta i onda prema predmetima pa se kasnije ne događa nikakav utjecaj na zadanom predmetu. Da bi se precizno proveo neki pokret potrebno je imati dobru kinestetičku osjetljivost ciljanja, pa isto tako i dobru procjenu udaljenosti cilja i kinestetičku kontrolu gibljivosti prema određenoj putanji. To se očituje kroz vrlo kratko

vrijeme, ali nekada i produženi vremenski period, pa se stoga i pripremanje za tu radnju malo duže.

Izvođenje preciznog pokretanja provodi se kontrolom na osnovu vidnog polja pojedine osobe i objektivnih stvarnosti koje daju informacije memorirane u čovjekovoj glavi ili receptoru. Prilikom realiziranja gibljivosti postoji mogućnost da dođe do korekcija ovisno o utvrđenom odklonu od idealne trajektorijalne gibljivosti. (Prskalo, 2004.).

Kroz postupak školovanja kod nas nema nikakvih mjera koje se provode a da se povezuju s preciznošću, te koje su uvrštene u standardizirane vrste procjena motoričke sposobnosti osobe. Metodika razvoja preciznosti sportaša:

Kroz metodiku treniranja sposobnosti preciznog rada vrlo je bitno da se usvoji tehnika i taktika takvog sportskog aktiviranja. Najkvalitetnije metode za to su one koje sportašu daju da se nađe u specijalnim uvjetima kroz koje izvodi jednostavne i složene TE – TA elemente. Kroz prvu fazu se događa primjena metoda treniranja kroz jednostavne, a poslije se počinje i s nešto više složenim postupcima. Isto tako bitno je da se treniranje na početku provodi u običnim uvjetima, dok se poslije prelazi na uvjete koji su varijabilni. (Milanović, 2013.).

## 5. Najvažnije motoričke sposobnosti u stolnom tenisu

Puno komponenata je važno da bi se došlo do uspjeha u stolnom tenisu. Gledajući s fizičke strane, tu ubrajamo motoričke sposobnosti, fizičku pripremljenost, tehnike sprečavanja ozljeda i rehabilitacijske vježbe. Što se tiče psihičke strane, to je postavljanje ciljeva, strategija priprema, tehnika koncentracije. Trebali bi uzeti sve važne komponente u obzir kako bi postigli vlastiti maksimum.

Stjecanje kondicije je neophodno za uspješnu igru. Ako se igra na najvišoj razini, igra je nevjerovatno brza i izmjena udarca zahtjeva od igrača brzo i snažno kretanje, kao i brzu reakciju. Turniri znaju trajati i po nekoliko dana, te igrač može odigrati jako puno mečeva u kratkom periodu, pa sve to, bez dobre kondicijske pripremljenosti, ne bi bilo, praktički, moguće. Osim što je kondicijska pripremljenost bitna za sportska postignuća, ona naravno može poboljšati

zdravlje i opći osjećaj ugodnosti. Vježbanje također smanjuje tjeskobu, stres, povećava mentalnu stabilnost, samopouzdanje, emocionalnu stabilnost.

U stolnom tenisu treba primjenjivati kondicijski trening koji uključuje i aerobnu i anaerobnu pripremu.

Anaerobno treniranje daje vam eksplozivnu brzinu mišića koja vam pomaže da budete u ravnoteži i u ispravnom položaju za svaki udarac, zajedno sa snagom za drajfove i spinove (Seemiller, Holowchak, 2000.). Poželjno je da se koristi što više vježbi, u kondicijskom treningu, koje su slične ili iste stolnoteniskoj igri. Iako, neke sposobnosti, mogu se prije razviti s vježbama koje nisu specifične za određeni sport. Naravno, kako bi sportaš mogao raditi te specifične vježbe prvo treba imati dobro utreniranu opću i bazičnu pripremu. U stolnom tenisu kada na treningu radimo „povezivanje lopte“, odnosno držanje lopte na stolu što je moguće dulje bez promašaja, možemo reći da radimo na aerobnoj spremi igrača. S druge strane primjer anaerobnog treninga su vježbe spina pri brzom radu nogu, puno teže i zahtjevnije pa možemo zaključiti i vrlo kraće.

Stolni tenis se može ubrojiti u vrstu sporta koja spada među one koji su najsloženiji u smislu tehnike. Kroz ovaj sport se od profesionalaca traži vrlo dobra tehnička i fizička pripremljenosti, a isto tako i psihička koncentracija. Tijekom trajanja meča stalno se igra u veoma brzom ritmu, te je stalno potrebno odabirati neku vrstu udarca i njegovu tehniku što zahtjeva maksimalnu koncentraciju i velika tjelesna naprezanja. Igra i aktivnosti kod sudionika ove igre određuju se u okviru koji čini prostorno mjesto gdje se igra obavlja, brzina letenja loptice, reakcija kod udaranja loptice, te na samom kraju brzina reakcije sudionika. Kod završnih udaraca lopta u stolnom tenisu dostiže brzinu od 170 km/h, dok kod običnog defanzivnog prebacivanja lopte preko mreže („pimplanje“) lopta leti brzinom od svega cca 25 km/h. Brzina pokreta ruke s reketom kod završnih udaraca iznosi 60 do 70 km/h. Kod udaraca s rotacijom (spin) lopta se okrene oko svoje osi više od 50 puta u sekundi, odnosno više od 3000 okretaja u minuti. Za vrijeme udarca lopta se zadržava na reketu samo 1/500 sekunde, odnosno kod pokreta udarca prelazi zajedno s reketom put od svega 0.2 cm do 1.0 cm (Hudetz, 1984.).

Stolni tenis pripada grupi spotova u kojima se postavljaju veliki zahtjevi na rad srca. U toku natjecanja opterećenja stolnotenisača su izrazito velika; u Japanu je izvršeno mjerenje u kojem je utvrđeno kako je energetska vrijednost koja se potroši u nekom vremenu veća kod stolnog tenisa nego npr. kod košarke.

Jedna od vrlo važnih pretpostavki za igranje stolnog tenisa je predviđanje akcija koje će protivnik poduzeti (anticipacija).

Zbog velike brzine leta lopte, malog prostora za igru i neophodnog vremena reakcije nakon primanja vizualnog signala (dolazak loptice), svaki igrač je prisiljen računavati budućnost u vlastite postupke, odnosno na osnovu postave tijela, položaja reketa, zamaha protivnika predvidjeti kuda će i kako protivnik udariti loptu. Ovo anticipiranje budućnosti ima dva temelja od kojih je jedan trenutno uočeno stanje, ponašanje protivnika i let lopte, dok je drugi iskustvo igrača iz kojeg proizlazi saznanje što će protivnik u idućem trenutku vjerojatno učiniti. (Hudetz, 1984.)

Najefikasniji način igre nekog pojedinca određuju fizičke i psihičke predispozicije pojedinca. U svojoj osnovi tehnika je uvijek ista, ali tehnika kretanja, kao i nadogradnja tehnike udaraca uvelike ovisi i o koncepciji igre kojom određeni igrač igra.

Primjer za razvijanje stolnotenisačevih aerobnih i anaerobnih sposobnosti je trening manyballs - a (multi - loptica). Radi se o intervalnom treningu.

Vaš partner ima kutiju s lopticama na stolu i guranjem vam šalje loptice s različitim rotacijama i visinama u jednu točku na stolu. Vi cijelo vrijeme ili udarate ili vučete spinove dolazeće loptice u brzom paljbi, mijenjajući udarce prema količini „donje rotacije“. Ovo je odlična vježba za anaerobni i aerobni trening. Ako se želite koncentrirati na anaerobno stjecanje kondicije, neka vam partner polako šalje loptice, a vi naglasite eksplozivnost i dobar pokret pri udarcima. Ubrzani ritam koji se koncentrira manje na snagu, a više na izdržljivost služiti će više za aerobno stjecanje kondicije. Za promjenu, vaš partner može mijenjati „gornju“ i „donju“ rotaciju (isto tako i vi možete povremeno poslati lopticu na drugi kraj stola). „Multi - loptica“ se može koristiti za simulaciju svake vježbe i funkcionira vrlo slično kao i mnogi današnji roboti. Prednost ove vježbe je prirodna varijacija koja dolazi od ljudske ruke. Roboti vam daju uvijek istu brzinu i spin i vi kao igrač počinjete mehanički odgovarati. Za vrijeme utakmice vi se neprestano prilagođavate protivnikovoj loptici koja se naravno mijenja od udarca do udarca (Seemiller, Holowchak, 2010.).

Aerobna izdržljivost je vrlo bitna u stolnom tenisu. Trebalo bi stalno raditi na povećanju ili održavanju aerobne pripremljenosti igrača. Znači cilj je da smanjimo vrijeme u kojem ćemo pretrčati određenu dionicu ili da povećamo udaljenost zadržavajući istu brzinu. U oba slučaja sigurno radimo na poboljšanju aerobne kondicije. Potrebno je stalno raditi na probijanju vlastitih barijera.

Primjer - Ako spin forhendom možete izvoditi samo 5 minuta prije negoli nastupi zamor, učinite napor da izdržite 10 minuta. Isto tako, povećavajte brzinu kojom izvodite vježbe dijagonalne ili paralelne kontre ili spina. Ako se i tada razina preciznosti ne smanjuje, to ukazuje na znakove

poboljšanja motoričkih sposobnosti. Neprestano probijajuću „barijeru istog“ tijekom vremena ćete uočiti postupni napredak u igri (Seemiller, Holowchak, 2000.). Cilj bi trebao biti da zadržimo određenu razinu aerobne pripremljenosti uz istovremeno poboljšanje kondicije specifične za stolni tenis.

#### Anaerobna izdržljivost

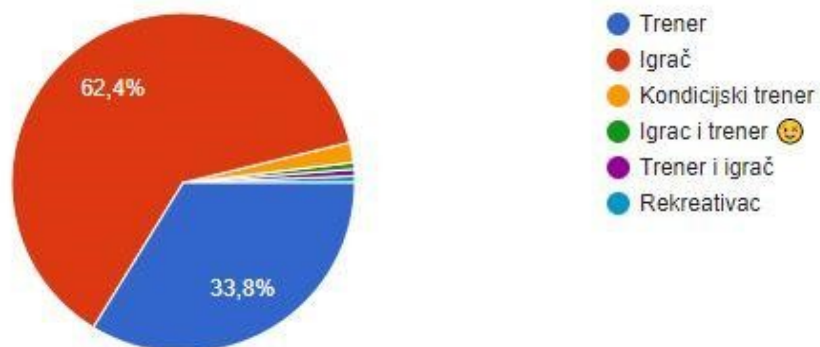
Zahtijevaju brzu i eksplozivnu snagu, aktivnosti u kojima kisik ne igra presudnu ulogu. Pokreti mišića su toliko brzi da se dogode prije negoli tijelo može krvlju poslati kisik u njih. Kao stolnotenisač, morate trenirati anaerobno kako biste povećali snagu, poboljšali fleksibilnost i koordinaciju mišića, smanjili količinu masnog tkiva i izgradili učinkovitije tijelo. Kao i pri aerobnom treningu, vrsta anaerobnih vježbi koje izaberemo trebala bi biti specifična za stolni tenis. Potrebno je imati u mislima da pri izvođenju takvih vježbi maksimalna koncentracija mora se usmjeriti ka izvođenju bez pogreške (i maksimalni napor pri vraćanju loptice) (Holowchak, Seemiller, 2000.).

Resinteza ATP – a vrši se anaerobnim putem na dva načina: fosfageni način dobitka energetske vrijednosti – anaerobično postizanje energetske vrijednosti u tijelo iako se ne stvaraju laktati, na način da energiju dobijemo od adenzina – trifosfata (ATP – a) i kreatin- fosfata (CP – a) te na glikolitički način dobitka energetske vrijednosti – anaerobično dobivanje energije kroz laktate, a na taj način se energetska vrijednost postiže procesom nazivanim glikoliza.

Provedena je anketa na 157 ispitanika koji imaju neku ulogu u stolnom tenisu. Tema ankete je „Metodika razvoja motoričkih sposobnosti stolnotenisača“.

Koju ulogu imate u stolnom tenisu?

157 odgovora



U anketi na pitanje „Koju ulogu imate u stolnom tenisu?“ 62,4% ispitanika je odgovorilo da ima ulogu igrača u stolnom tenisu, 33,8% ispitanika je odgovorilo da ima ulogu trenera u stolnom tenisu, 1,9% ispitanika je odgovorilo da ima ulogu kondicijskog trenera u stolnom tenisu, 0,6% ispitanika je odgovorilo da ima ulogu trenera i igrača u stolnom tenisu i 0,6% ispitanika je odgovorilo da ima ulogu rekreativca u stolnom tenisu.



Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

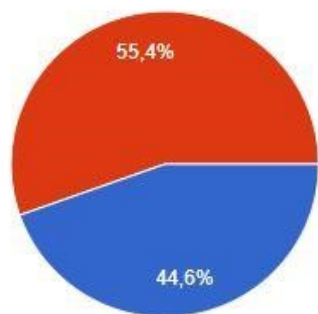
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 88,5% ispitanika odgovorilo je koordinacija, dok je 11,5% ispitanika odgovorilo ravnoteža.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

157 odgovora

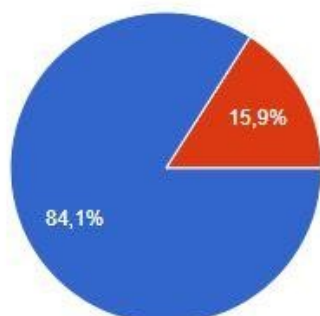


- Fleksibilnost (sposobnost izvođenja pokreta velikom amplitudom)
- Mišićna izdržljivost (sposobnost sportaša da aktivnosti određenog intenziteta izvodi što duže bez značajnijih znakova umora)

U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 55,4% ispitanika odgovorilo je kako misle da je mišićna izdržljivost važnija motorička sposobnost, dok je njih 44,6% izglasalo se kako je fleksibilnost važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

157 odgovora



- Brzina (sposobnost svladavanja što dužeg puta u što kraćem vremenu)
- Snaga (sposobnost generiranja maksimalne mišićne sile u što kraćem vremenu)

U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 84,1% ispitanika reklo je kako je brzina važnija, a 15,9% ispitanika misli kako je snaga važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

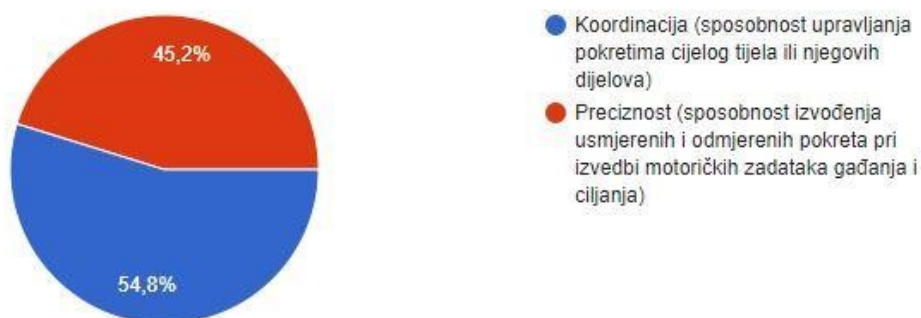
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 64,3% ispitanika odgovorilo je kako je preciznost važnija, dok je 35,7% ispitanika odgovorilo kako misli da je brzina važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

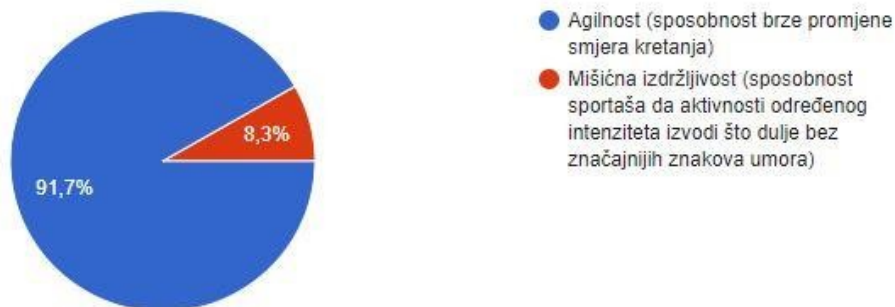
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 54,8% je odgovorilo kako je koordinacija bitnija sposobnost, dok je 45,2% ispitanika odgovorilo kako misli da je preciznost važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

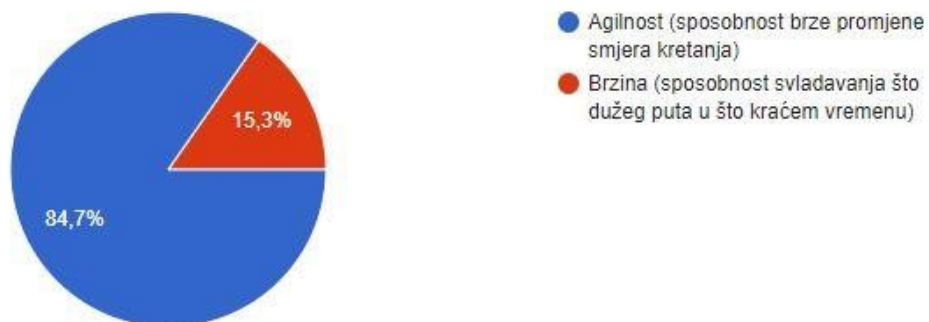
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 91,7% ispitanika odgovorilo je kako je agilnost važnija, dok 8,3% ispitanika misli kako je mišićna izdržljivost važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

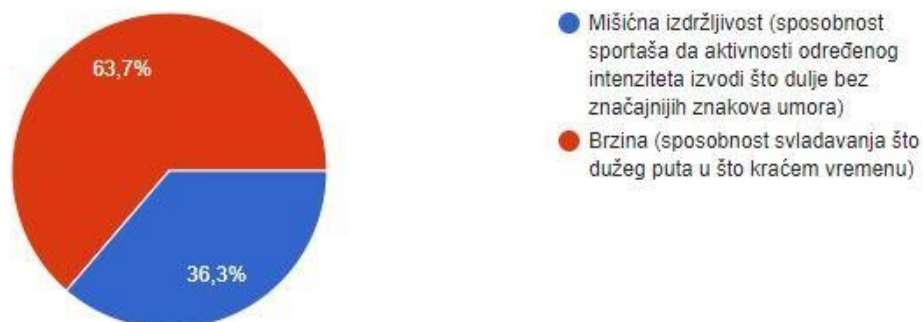
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 84,7% ispitanika misli kako je važnija agilnost, dok 15,3% ispitanika misli kako je brzina važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

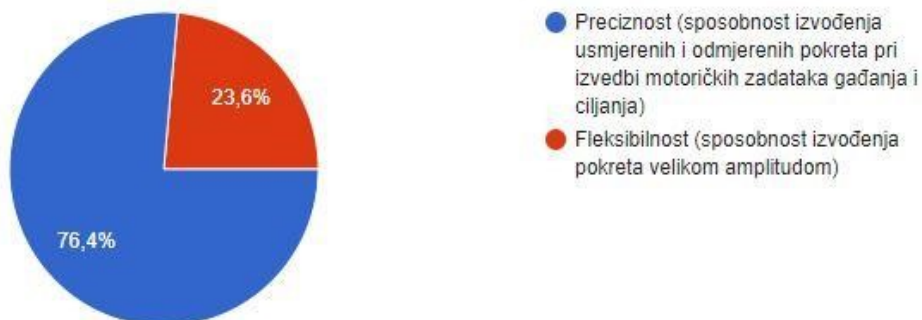
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 63,7% ispitanika reklo je kako je brzina važnija, a 36,3% ispitanika reklo je kako je mišićna izdržljivost važnija motorička sposobnost.

Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?

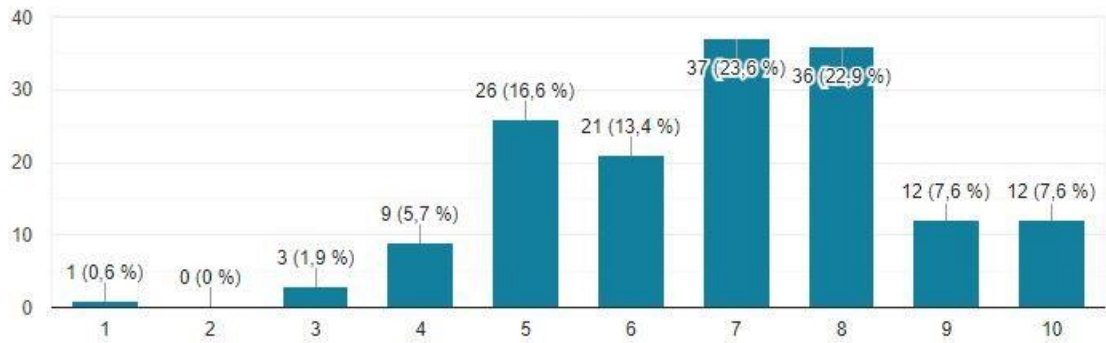
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koja je, po Vašem mišljenju, motorička sposobnost važnija u trenažnom procesu stolnotenisača?“ 76,4% ispitanika odgovorilo je kako misli da je važnija preciznost, dok ih 23,6% misli kako je bitnija motorička sposobnost fleksibilnost.

Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna snaga kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

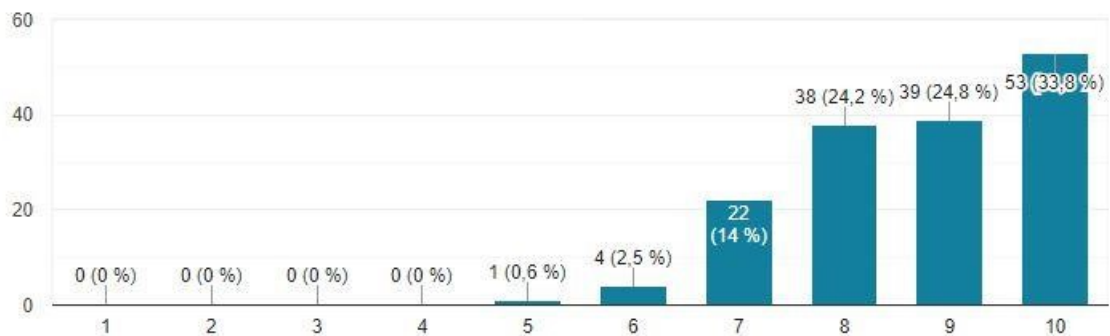
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna snaga kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo uočiti kako na skali od 1 do 10 većina misli kako je snaga bitna između 7 i 8.

Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna brzina kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

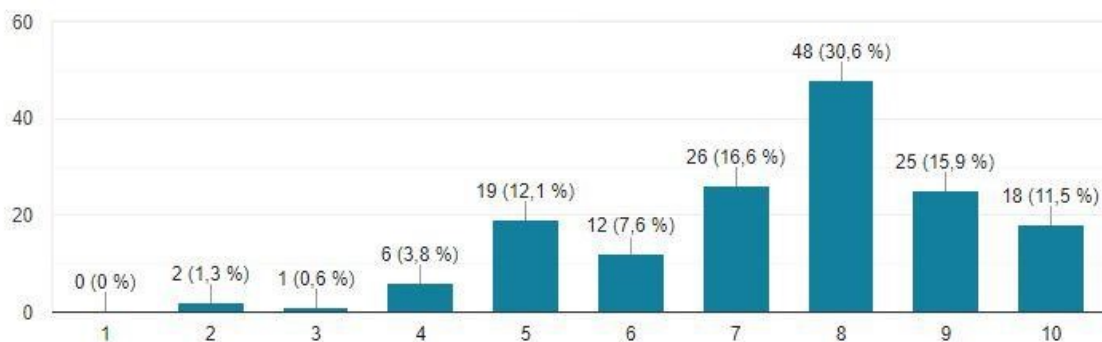
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna brzina kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo vidjeti kako 33,8% ispitanika misli kako je brzina na skali od 1 do 10 bitna 10. Oko 24% ispitanika misli kako je bitna između 8 i 9.

Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna mišićna izdržljivost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

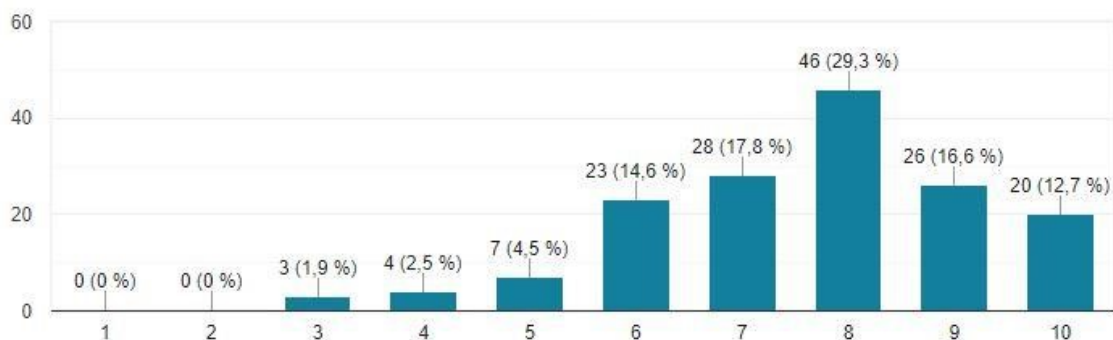
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna mišićna izdržljivost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo uočiti kako 30,6% ispitanika misli kako je mišićna izdržljivost na skali od 1 do 10 bitna 8.

Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna fleksibilnost/gibljivost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

157 odgovora

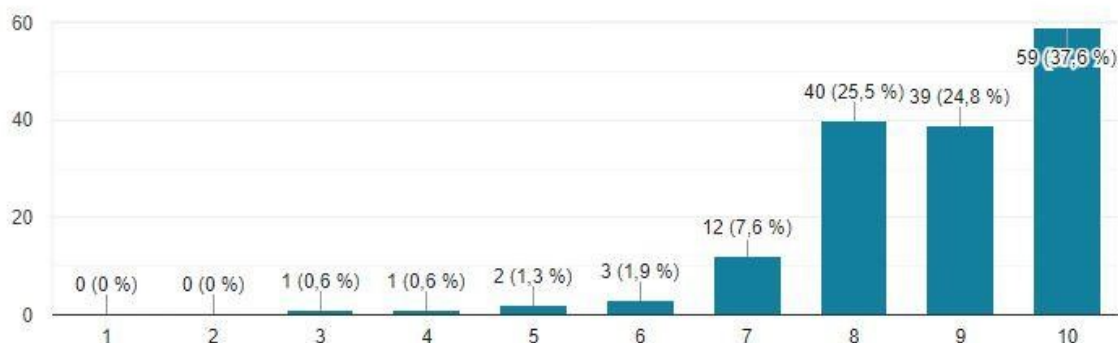


U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna fleksibilnost/gibljivost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo vidjeti kako 29,3% ispitanika misli da je na skali od 1 do 10 bitna 8.



Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna preciznost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

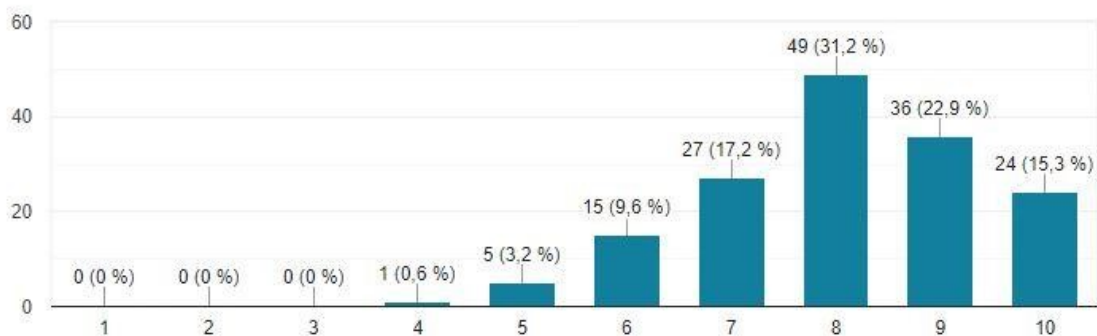
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna preciznost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo uočiti kako većina misli da je na skali od 1 do 10 preciznost bitna 10. Oko 25% ispitanika misli da je preciznost bitna između 8 i 9.

Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna ravnoteža kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

157 odgovora

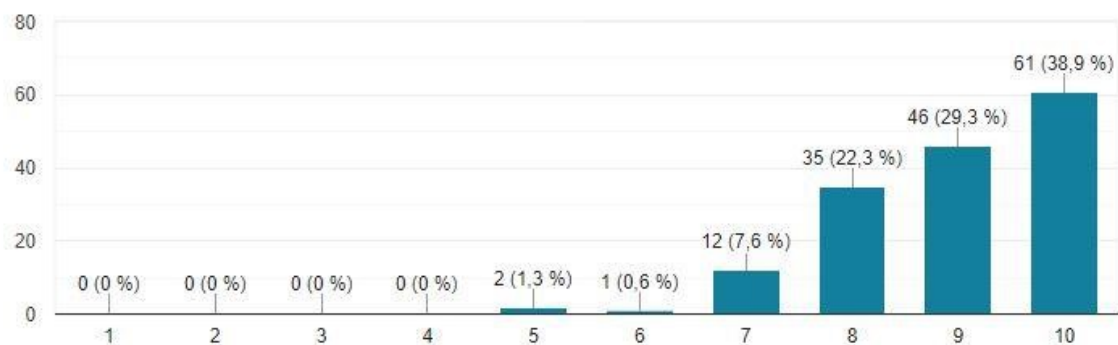


U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna ravnoteža kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo vidjeti kako je 31,2% ispitanika reklo kako je na skali od 1 do 10 ravnoteža bitna 8.



Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna koordinacija kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

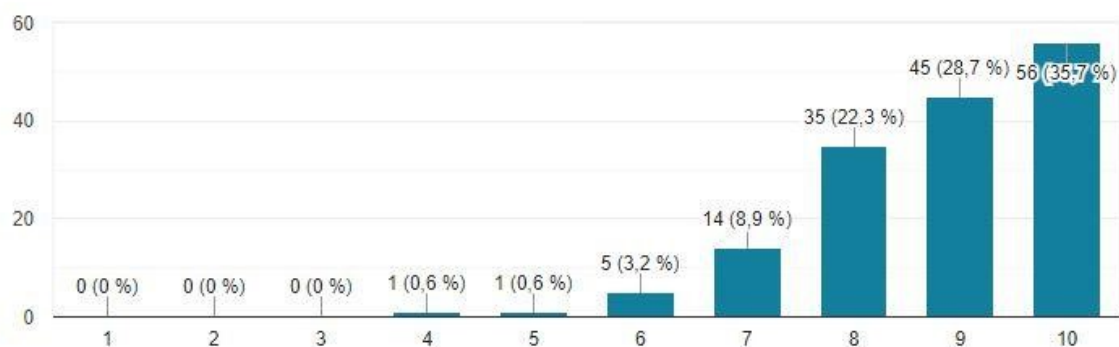
157 odgovora



U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna koordinacija kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ možemo vidjeti kako je 38,9% ispitanika reklo kako je na skali od 1 do 10 koordinacija bitna 10. 29,3% ispitanika misli kako je koordinacija bitna 9.

Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna agilnost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?

157 odgovora



U anketi na pitanje „Koliko je, po Vašem mišljenju, bitna agilnost kao motorička sposobnost u stolnom tenisu?“ 35,7% ispitanika je reklo kako je na skali od 1 do 10 agilnost bitna 10. 28,7% ispitanika misli kako je bitna 9, dok 22,3% ispitanika bi smjestilo agilnost na broj 8 na skali od 1 do 10.

Zaključak nakon provedene ankete je taj da treneri i igrači, kada su u pitanju najbitnije motoričke sposobnosti za stolni tenis, smatraju da su neke motoričke sposobnosti bitnije/važnije od drugih, odnosno one kojima bi trebalo posvetiti veću pažnju. Prednost daju motoričkim sposobnostima – brzini, koordinaciji te, nakon njih, agilnosti i preciznosti.

## 6. Zaključak

Stolni tenis, kao i drugi sportovi, zahtjeva konstantan rad na poboljšanju ili održavanju motoričkih sposobnosti. Iako treba imati dobru „podlogu“- dobro razvijenu opću i bazičnu pripremljenost sportaša, s vremenom treba postepeno uvoditi specifičnosti stolnog tenisa u kondicijski trening. Iako često i ne izgleda tako, stolni tenis je složen sport koji zahtjeva dobru razinu usvojenosti svih motoričkih sposobnosti, nekih više nekih manje. Možemo reći da jedna motorička sposobnost „ovisi“ o drugoj, odnosno da se nadopunjuju pa je bitno raditi na svim motoričkim sposobnostima. Po važnosti, u stolnom tenisu, prema vlastitom mišljenju te mišljenju triju stručnjaka u stolnom tenisu prevladavaju tri najvažnije motoričke sposobnosti kojima bi trebalo pridodati veću pažnju. Te motoričke sposobnosti su brzina, koordinacija i agilnost. Prema tome može se zaključiti kako bi u kondicijski trening u stolnom tenisu trebalo uvoditi što više vježbi (općih i specifičnih) koje služe za razvoj tih motoričkih sposobnosti i njihovih dimenzija s naglaskom da se ne zanemaruju i ostale motoričke sposobnosti.

Stolnotenisač bi trebao uskladiti kondicijsku pripremu sa tehničko-taktičkom i mentalnom pripremom kako bi mogao izvući svoj maksimum te postizati vrhunske rezultate.

## Literatura

- [1] Hejvud K.M., Gečel N.(2017.). Motorički razvoj kroz život.
- [2] Hudetz R. (1984.). Stolni tenis, tehnika.
- [3] Jukić I. (2003.). Kondicijska priprema sportaša.
- [4] Kondrić M., Hudetz R., Furjan-Mandić G. (2010.). Osnove stolnog tenisa.
- [5] Milanović D.(2013.). Teorija treninga
- [6] Munivrana, G. (2011). Strukturna analiza tehničko-taktičkih elemenata stolnoteniske igre (Doktorska disertacija).Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- [7] Seemiller D., Holowchak M. (2000..). Stolni tenis, vještine, strategije i treninzi.
- [8] [https://www.researchgate.net/profile/Julijan\\_Malacko/publication/265850178](https://www.researchgate.net/profile/Julijan_Malacko/publication/265850178)
- [9] Pejčić, A., Trajkovski-Višić, B. i Lončarić, I. (2009).Objektivni pokazatelji antropološkog statusa djece preduvjet kvalitetnog programiranja. U Vujičić, L. i Duh, M. (Ur.),Interdisciplinarni pristup učenju put ka kvalitetnijem obrazovanju djeteta (str. 177-186). Rijeka:Učiteljski fakultet u Rijeci, Pedagoški fakultet u Mariboru.
- [10] [https://bib.irb.hr/datoteka/656533.Lana\\_Loncar\\_DIPLOMSKI\\_RAD\\_-\\_final2.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/656533.Lana_Loncar_DIPLOMSKI_RAD_-_final2.pdf)
- [11] Lončar, L. (2011).Motoričke sposobnosti djece od 7 do 10 godina(diplomski rad).Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Odsjek za učiteljske studije Zagreb.
- [12] Goldberg, S. (2003).Razvojne igre za predškolsko dijete. Lekenik: Naklada Ostvarenje.

- [13] Jukić, I. (2016). Razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece u nogometu. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- [14] Prskalo, I. (2004). Osnove kineziologije, udžbenik za studente učiteljskih škola. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
- [15] Šalaj, S., Vukelja, M. i Gudelj Šimunović, D. (2016). Mjerenje motoričkih znanja djece. Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa. U V. Findak (ur.), Zagreb: Tiskara Zelina, Zelina (str. 704-709). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- [16] Zekić, R., Car Mohač, D. i Matrljan, A. (2016). Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi polaznika Male sportske škole. Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa. U V. Findak (ur.), Poreč (str. 406-413).
- [17] Findak, V. (2003). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.