

Originalni naučni rad

PSIHOMOTORIČKI OBRAZAC ZA NEUROLOŠKU PROCENU REFLEKSA U KARATEU I TEKVONDOU

Manuelno mišićno testiranje tokom opterećenja - opšti model¹

UDK: 796.853.26.012.1/.2
796.856.012.1/.2
DOI: 10.5937/snp12-1-37984

Radoš Savić²

Klub borilačkih veština Egami centar svedok - Major Kirjejev, Beograd, Srbija

Maja Kalinović

Physio Plus Rödermark GmbH, Rödermark, Nemačka

Apstrakt: Refleks je nevoljna reakcija nervnog sistema na unutrašnje i spoljašnje podražaje. On je kod sportista dobrim delom narušen i predstavlja ozbiljan problem. Psihomotorički obrazac za neurološku procenu refleksa u karateu, tekvondou i drugim borilačkim veštinama bazira se na zakonima fiziologije, neurologije i biomehanike. Obrazac možemo definisati kao neodvojivu celinu fizičkog (motornog), psihičkog (mentalno-emocionalnog) i energetskog faktora, pri manuelnom mišićnom testiranju pod opterećenjem za procenu tonusa mišića, što predstavlja predmet ovog rada. Cilj rada je utvrđivanje neurološke refleksne aktivnosti mišića sportista u procesu opterećenja radi potpunijeg iskorišćavanja njihovih potencijala. Istraživanje reakcije perifernog nervnog sistema se zasnivalo na proceni refleksa ispitanika aktivnih sportista N = 50 i slučajnih uzoraka N = 50, kao i poređenju podataka. Rezultati su otkrili narušenost inervacije mišića kod sportista 46% i slučajnih uzoraka 50%. Zaključak je da tonus mišića skoro i ne zavisi da li se neko bavi sportom ili ne, a sa druge strane upozorava da je neophodno uravnotežiti nervni sistem. Dakle, vraćanjem biološko povratnih informacija, adekvatnom reakcijom nervnog sistema poboljšava se zdravstveno stanje i proces vežbanja sportiste. Autori daju model testiranja pre početka vežbanja, koji ima osnovnu ulogu prevencije tonusa mišića i ključnu ulogu kao čuvara prirodnog funkcionisanja čoveka.

Ključne reči: *psihomotorički obrazac, ispitivanje refleksa, neurodinamika, karate, tekvondo*

UVOD

„Čovek upravlja pokretom, ali ne može tonusom mišića“ (Васильева, 2018).

Okosnica ovog rada jeste funkcionalna neurologija koja se bazira na najnovijim naučnim istraživanjima iz medicine, biomehanike i psihologije. Psihomotorički obrazac za neurološku procenu refleksa u karateu, tekvondou i drugim borilačkim veštinama bazira se na zakonima fiziologije, neurologije i biomehanike. Psihomotorički obrazac za neurološku procenu refleksa za manuelno mišićno testiranje pod opterećenjem se zasniva na neurofiziološkim osnovama kontrakcija mišića i sistemu motoričkog refleksa, uključujući miotatski refleks, kao i obrnuti miotatski refleks. Obrazac možemo definisati kao neodvojivu celinu fizičkog (motornog), psihičkog (mentalno-emocionalnog) i energetskog faktora, pri manuelnom mišićnom testiranju

¹ Rad primljen: 22.10.2021, korigovan: 26.11.2021, 9.2.2022, 11.3.2022, prihvaćen za objavljivanje: 14.3.2022.

² ✉ radossavic@teachers.org

pod opterećenjem za procenu tonusa mišića, što predstavlja predmet ovog rada. Obrazac ima primarnu funkcionalnu ulogu pri ustanovljavanju pravilne inervacije mišića i samog testiranja pri opterećenju. Tokom decenijskog traganja, pre svega, ruskim neurologa uočeni su uzroci problema: standardnim neurološkim testiranjem u mirovanju nemoguće je otkriti nefunkcionalni mišić. Medicinska kineziologija, na čelu sa vodećim ruskim akademikom, neurologom dr Ljudmilom Vasiljevom, daje rešenja za neurodinamiku tela (Васильева, 2013). Da bi se pokrenuli napred, po rečima Bojanina (2016), „u samoj osnovi za prihvatanje novih saznanja neophodno je promeniti mišljenje“.

Osnovni problem je nepostojanje univerzalnog psihomotoričkog obrasca za manuelno mišićno testiranje pri opterećenju. Imajući u vidu činjenicu da je čovek, pre svega, vizuelno biće nameće nam se pitanje, kako znati gde „ne rade“ mišići ako ne daju kliničku bol. Ovo uključuje neurološko ispitivanje. Kako posmatrati ispitanika - pre, tokom i posle testiranja. Potrebno je proceniti fizičke, psihičke i energetske znakove - neurodinamički status. Neurološko ispitivanje predstavlja osnovu u ustanovljavanju psihomotoričkog obrasca za neurološku procenu refleksa tokom opterećenja u karateu, tekvondou, drugim borilačkim veštinama i sportu uopšte (Ахмедова et al., 2015).

Psihomotorički obrazac za neurološku procenu refleksa je od suštinske važnosti. Zašto? Zato što je psihofizički faktor neodvojiv. Sam obrazac je neodvojiva celina i na tom principu se i zasniva. U sebi sadrži tri testa: *fizički* (motorni), *psihički* (mentalno-emocionalni) i *energetski* test. Psihomotorički obrazac je neodvojiva fizička, psihička i energetska celina normalizacije i aktivacije refleksnih obrazaca mišića perifernog nervnog sistema. Podrazumeva preventivu koja se ogleda u stabilizaciji tela pre nego što se doživi narušenost refleksnog obrasca i pre no što se doživi sindrom bola. Ne možemo da ne postavimo osnovno pitanje: *Da li mišići daju odgovore na naša pitanja?* Ako je odgovor „da“, nameće se pitanje „kako“? Tako što se mišić koristi kao indikator (osnovni princip) (Васильева, 2018). Da bismo došli do odgovora, neophodno je krenuti činjenicom da je nervni sistem jedan od najsloženijih i najtajanstvenijih struktura ljudskog tela. Nauka nam je dala mnoge odgovore zasebno, ali kao sintezu fiziologije, neurologije, biologije, biomehanike, psihologije imamo *medicinu budućnosti – medicinsku kineziologiju*, koja nam otvara nove vidike i daje adekvatna rešenja. Novi metod, neurodinamičko modeliranje pokreta je još jedan korak u razvoju „dinamičke proprioceptivne korekcije“. U njemu se pridržavanjem zakona biomehanike i neurodinamike još više produbio pristup manuelnom mišićnom testiranju, što je omogućilo povećanje efikasnosti upotrebe metoda proprioceptivne korekcije, koji se sastoji od statičkih i dinamičkih pokreta (vežbi).

Autori ovog rada smatraju da nije problem u standardnom pristupu testiranja i netestiranja i naučnim istinama, nego u našim ubeđenjima i određenim obrascima i ugla gledanja. Zato, sam inovativni pristup u karateu i tekvondou, kao i drugim borilačkim veštinama je samo primena novih saznanja i znanja u cilju adaptacije nervnog sistema na opterećenje. Od vitalnog značaja za formiranje opšteg *Psihomotoričkog obrasca za neurološku procenu refleksa*, pod opterećenjem kod manualnog testiranja mišića u mestu i pokretu u ovom radu jeste ogledalo funkcionalne neurologije. Problematika koja se razmatra u ovom radu delimično nije poznata u našoj praksi s aspekta manualnog mišićnog testiranja pod opterećenjem za neurološku procenu refleksa, a sa druge strane velika je nepoznanica kod stručnih lica u sportu uopšte.

„U primenljivoj kineziologiji procenjuje se refleks pokreta (manuelna procena refleksne sposobnosti nervnog sistema u uslovima opterećenja kako bi adekvatno reagovao na mehanički, hemijski i emocionalni uticaj). Ovo je od velikog značaja za sportsku rehabilitaciju, pošto se reakcija nervnog sistema procenjuje ne u mirovanju, već u procesu opterećenja“ (Ахмедова et al., 2015, p. 8)³. Ispitivanje biomehaničkih pokreta nisu samo logično-metodološki procesi, već i specifični psihološki i energetske procesi (Savić, 1997). Novija istraživanja umnogome menjaju naše doskorašnje stavove i doskorašnja znanja o funkcionisanju lokomotornog aparata i uticaja psihe, obogaćujući time karate kao sintezu anatomije, fiziologije, biohemije, kinezilogije i psihologije (Savić, 2011). „Konačno, analiza pokreta je doživela veliki razvoj zahvaljujući primeni novih metoda iz oblasti neurofiziologije i elektromiografije, a zasnovana je na osnovnim anatomsko-mehaničkim zakonitostima koje daju izuzetno značajne rezultate u svim biomehaničkim analizama primenjenim u svim sportovima“ (Bubanj, 2000, str. 7). Ovde je veoma važno razumeti zakone biomehanike nervnih tkiva. Zaboravlja se da nervni sistem nije zaseban sistem. On ima svoju biomehaniku, svoje dijagnostičke kriterijume i svoje pojedinačne metode lečenja i najvažnije metode rehabilitacije. „Da bi se procenilo kako je telo sportiste prilagođeno takmičarskom i trening opterećenju, neophodno je dinamički proceniti sposobnost nervnog sistema u uslovima opterećenja da adekvatno reaguje na fizičke, hemijske i emocionalne uticaje“ (Васильева, 2013, p. 10).

³ Svi citati stranih autora (literature) u ovom radu su prevod autora.

„Prema rečima K. Semenova, metod neurodinamičko modeliranje pokreta je još jedan korak u razvoju 'dinamične proprioceptivne korekcije'. U njemu se pridržavanje zakona biomehanike i neurodinamike još više produbilo, što je omogućilo povećanje efikasnosti upotrebe tehnika korekcije proprioceptivnih korekcija. Suštinski nova i važna ideja bila je implementacija kretanja u zatvorenom kinematičkom lancu“ (Симутина & Захаров, 2017, p. 156). Za normalno funkcionisanje nervnog sistema potrebno je obraditi značajan protok čulnih informacija, transformisati ga i sprovesti u obliku optimalnih motornih akcija. (Симутина, 2021). Elena Simutina, dala je veliki doprinos razvoju stabilizacionog sistema kroz formiranje složenog kineziološkog lanca i antigravitacionog mehanizma. Kroz praktičnu upotrebu neurokineziterapije i primene metode neurodinamičko modeliranje pokreta „Ruka-Mozak“, koristi manuelno mišićno testiranje pod opterećenjem, u mestu i pokretu. Najzanimljiviji čin hoda nije ono mehaničko, već više od mehanike - njena fiziološka struktura inervacije. Bernštajn je formulisao koncept „sistema pokreta“. On je, očigledno, prvi skrenuo pažnju na činjenicu da se u konstrukciji motoričkih radnji vrši konvergencija svih kognitivnih procesa i vrsta mišljenja. Njegova koncepcija motoričkog zadatka kao mentalne osnove akcija otvorila je put za proučavanje viših nivoa svesti u ljudskoj motoričkoj aktivnosti (Бочаров, 2010). Bernštajn je skrenuo pažnju na svoje eksperimentalne rezultate neurološkofiziološkog mehanizma kretanja podelivši mehanizam kretanja u dve faze, objasnivši razliku u mehanizmima mišićnog odgovora na opterećenje.

„Kineziterapijsko delovanje elemenata kate⁴ na atrofične promene mišića nastale usled imobilizacije ruke posle preloma... Iz zdrave ruke kojom se u ovom slučaju izvodi udarac *gjaku-zuki*, impulsi iz receptora mišića, tetiva i zglobova dospevaju u centralni nervni sistem iz koga se, do sada u nauci nedovoljno objašnjanim načinom, emituju trofični (stimulativni) impulsi u mišiće imobilisane ruke, čime se proces atrofije izrazito ublažava, a vreme oporavka se skraćuje. *Jaki signali kao da se i „bez dozvole“ CNS-a, koji u ovom slučaju postupa po principu „samozaštite, probijajući do povređene ruke i tamo, iako veoma slabi, pokušavaju da ostvare ranije formirani motorički obrazac“* (Jorga i sar., 1985, str. 58-59). „Naše telo je samoreglativni sistem. Zbog toga je za zdravlje potrebno pravilno reagovati na efekte spoljašnjeg i unutrašnjeg okruženja. Nervni sistem će pravilno reagovati ako primi tačne signale, pravilno tumači, reaguje ekonomično i brzo“ (Васильева, 2018, p. 14). „Ono što je za nas u karateu značajno da se zna, nalazi se u sferi tzv. 'povratnih' veza. Naučnici (pre svih neurolozi, fiziolozi) su ispitujući šta je važno za efikasnost zamišljenog, pa izvedenog pokreta (u karateu - tehnike), zaključili da je potrebno imati stalnu kontrolu nad tim pokretima. Da bi se postigla puna kontrola kretanja i izvedenog pokreta, potrebne su stalne senzorne informacije, kao povratna veza o rezultatima pokreta koji se odvija. Ovo povratno prenošenje senzornih informacija o pokretu i položaju tela naziva se **propriocepcija**“ (Bedniji, 1975, u Mudrić i Simić, 2020, str. 197).

„Razdraženje nastalo u receptorima prostire se i preko senzornih nerava stiže u centralni nervni sistem gde se prenosi na motorno nervno vlakno i preko njega u mišić, koji po prijemu dovoljno jakog impulsa odmah prelazi u stanje razdražljivosti, tj. kontrahuje se. Na osnovu ovoga očigledno je da su pokreti kod čoveka refleksne prirode“ (Bubanji, 2000, str. 49).

Današnji standardi obuke, vežbanja nemaju jedinstveni osnovni pristup sagledavanja ljudskog bića, organizma kao jedinstvene celine. Ne smemo zaboraviti, da je svaka osoba u spoljnom okruženju i u sebi samoj celina. Previše se otišlo u deobu dela tela, zanemarivajući osnovne zakonitosti biomehanike, a pogotovo funkcionalne neurologije. Tako da se nije vodilo računa o tonusu mišića, pre svega, pod opterećenjem. Prema saznanjima autora ovog rada u našoj zemlji i šire ne postoji manuelno mišićno testiranje pod opterećenjem, koje nam otkriva nervni sistem na principu refleksa. Odnosno, informacije koje dolaze od mišića do mozga dopiru ili ne dopiru i imamo ili nemamo povratne informacije. Samim tim, nervni sistem nam daje odgovor da telo radi ili ne radi optimalno. Određeni pokret-tehnika karatea, tekvondoa ili u bilo kojoj drugoj bori-lučkoj veštini, kao i u bilo kojoj drugoj grani sporta ima skoro identičan problem. Zašto? Zato što se bavimo određenim delom tela (motoričkim pokretom), bilo kod tehnike napada ili odbrane, kao i kod kretanja, ili psihološkim stanjem, emocijama i nosimo se njim što je apsolutno pogrešno po mišljenju autora ovog rada.

„Da bismo razumeli ulogu pokreta u procesu mentalnog razvoja dece, i u rešavanju problema koji nastaju usled disharmoničnog toka neuropsihološkog razvoja, moramo imati uvid u sam razvojni proces tela

⁴ Kata – bukvalno prevedeno sa japanskog znači forma, sastav, oblik, itd.

⁵ Deo citata je od vitalnog značaja u proučavanju funkcionisanja i nefunkcionisanja nervnog sistema, što je i bio jedan od glavnih predmeta izučavanja ruskih naučnika 1980-ih godina, gde su rezultati bili identični. U međuvremenu, Ljudmila Vasiljeva sa svojim kolegama, daje nam dugo očekivane i neočekivane činjenične odgovore od početka 2000. godine do danas.

i psihomotorike u kontekstu buđenja čovekovih psihičkih funkcija i zakonomernosti njegovog mentalnog funkcionisanja“ (Bojanin, 2016, str. 24). „Ispostavilo se da su mišići najreaktivnija struktura, koja stereotipno reaguje slabljenjem i hipotenzijom na neravnotežu u bilo kom delu sistema“ (ШМИДТ, 2004, p. 6). „U nedavnom tekstu nemačkog teniskog magazina (09/20) o teniskom svetskom broju jedan Novaku Đokoviću, kineziološki test je opisan pod naslovom 'Delikatni pomagači'. Pokazano je da se kineziološki rezultati testa mogu objektivizovati EMG metodom“ (Buck, 2020, p. 2). „Mišićnu funkciju treba shvatiti doslovno, jer je manuelni mišićni test jedini neurološki (neuromuskularni) test funkcije koji je do danas dostupan u medicini“ (Garten, 2018, p. 8). “

Na kraju uvoda autori ističu mišljenje Ljudmile Vasiljeve: „**Ponekad je ljudima potreban život da bi dokazali nešto novo**“ (Васильева, 2018, p. 9). Kao sintezu ovog rada, autori koriste reči Svetomira Bojanina: „**Svaka naučna istina je samo dotle to, do kada se ne obori novim otkrićem novih istina**“⁶.

Predmet psihomotoričkog obrasca za neurološku procenu refleksa pri manuelnom mišićnom testiranju je prevazilaženje procene refleksa u mirovanju procenom reakcije nervnog sistema kroz statiku i dinamiku mišićno-koštanog sistema pod opterećenjem. Omogućuje nam da razumemo kakva je biološka veza tela. Otkriva mišiće koji se ne uključuju pravilno u pokret, promene u tonusu mišića u različitim delovima lokomotor-nog sistema, psihičkom i energetsom.

Cilj psihomotoričkog obrasca za neurološku procenu refleksa pri manuelnom mišićnom testiranju je preventiva koja se ogleda u stabilizaciji tela, procena neprilagođenosti nervnog sistema, uspostavljanje funkcionalne ravnoteže i ima svrhu da neadekvatna fizičko-motorna, psihičko-emocionalna i energetska stanja (reakcije) adaptira na spoljašnje i unutrašnje situacije (uticaja sredine) i vrati inervaciju mišića. Cilj rada je utvrđivanje neurološke refleksne aktivnosti mišića sportista u procesu opterećenja radi potpunijeg iskorišćavanja njihovih potencijala.

METOD

Metod po medicinskoj kineziologiji

U današnjoj teoriji i praksi manuelnog testiranja mišića nije se koristila neurološka procena refleksa u mestu i pokretu. Samim tim, sam **psihomotorički obrazac za neurološku procenu refleksa** za opšte **testiranje tonusa mišića pod opterećenjem** u mestu i pokretu je inovativni poduhvat primene u procesu pre početka vežbanja karatea, tekvondoa i drugih borilačkih veština. Ova implementacija ima veoma značajan uticaj na zdravstveno stanje sportiste i potpunije iskorišćavanje njegovih potencijala (Васильева et al., 2017).

Testirano je 50 aktivnih sportista (Grupa 1): 33 muškog i 17 ženskog pola iz različitih klubova i 50 slučajnih uzoraka (Grupa 2): 27 muškog i 23 ženskog pola iz različitih gradova. Ispitanici su bili podeljeni u pet uzrasnih grupa:

1. grupa 6 – 11 godina
2. grupa 12 – 14 godina
3. grupa 15 – 17 godina
4. grupa 18 – 50 godina i
5. grupa preko 50 godina.

Ispitivanje je trajalo devet meseci (od jula 2020. do aprila 2021. godine), a za obradu statističkih podataka korišćen je profesionalni program IBM SPSS Statistics 25.

Manuelno mišićno testiranje pod opterećenjem

Psihomotorički obrazac za neurološku procenu refleksa pod opterećenjem podrazumeva obaveznu fiziološku proveru normalne inervacije mišića pre testiranja. Preduslov za pravilno testiranje, podrazumeva da li je reakcija nervnog sistema adekvatna. Pre testiranja izvršiti tri provere, koje objedinjuje obrazac kao neodvojivu celinu, i to:

- 1) fizičku (motornu),
- 2) psihičku (mentalno-emocionalnu) i
- 3) energetska proveru.

⁶ Autorsko predavanje Svetomira Bojanina, 2015.

Pre započinjanja testiranja obavezno treba proveriti kakva je reakcija nervnog sistema. Reakcija može biti: adekvatna, hiperreaktivna i hiporeaktivna. Ako postoji hipertoničnost, hipotoničnost, ili neadekvatne reakcije, ispitanik se ne može testirati sve dok se one ne eliminišu (Васильева, 2013). Provera podrazumeva proveru mišića koji daju povratnu informaciju kako telo reaguje. Mišić kao indikator mora ispunjavati određene zahteve pre neurološke procene refleksa. U ovom sličaju koristi se deltoidni (srednji) mišić. Zahtevi se ogleđaju kroz osnovni princip na koji mišić treba da reaguje sledećim redosledom: normalan tonus – mišić na silu reaguje dobro; nakon zbližavanja mišića (duž mišićnih vlakana) pokazuje slabost; nakon istežanja mišića (duž mišićnih vlakana) jakost. Nakon ove provere imamo normalan funkcionalni mišić kao indikator. Zatim sledi, psihička (mentalno-emocijalna) provera sledećim redosledom: primer, normalan tonus – na pitanje ispitanika: *Kako se zoveš?* Ispitanik izgovara svoje ime: *Ja se zovem...(izgovara svoje pravo ime)*, mišić pokazuje jakost. Na drugo *ponovljeno isto pitanje* ispitivača, ispitanik *ne izgovara svoje pravo ime*, mišić pokazuje slabost, drugi primer, normalan tonus – mišić na zamišljenu (mentalnu predstavu)⁷, pozitivnu, lepu radosnu životnu situaciju reaguje dobro, jakost; mišić na zamišljenu negativnu, stresnu, bolnu situaciju reaguje loše, slabost. Nakon ovakve reakcije ustanovljen je mišić kao indikator. Sledeća, treća provera je energetska⁸, koja sledi kao i druga nakon prve fiziološke provere kada imamo mišić indikator. Ispitivač šakom ruke kreće od glave do stomaka (medijalno) neposredno ispred tela ispitanika bez kontakta, mišić ispitanika pokazuje slabost; suprotno od stomaka do glave, jakost. Na ovaj način ustanovljen je adekvatan rad nervnog sistema. To je način na koji mišić radi i daje fiziološki odgovor za dalje testiranje. Znači imamo mišić indikator⁹.

Zatim se prelazi na opšti model manuelnog mišićnog testiranja u pcesu opterećenja.

U osnovi se primenjuju metode za funkcionalnu neurološku procenu refleksa sa sledećim osnovnim položajima:

Osnovni položaji za opšte manuelno mišićno testiranje pod opterećenjem:

- stojeći,
- sedeći i
- ležeći položaj.

Osnovni elementi MMT pod opterećenjem: početna pozicija, fiksiranje, test pokreta, gravitacija i manuelno opterećenje.

Opšte instrukcije za testiranje pod opterećenjem

Položaj ispitanika: Pasivna ruka sa strane, opružena pored tela. Aktivna ruka koja se testira podiže se napred u visinu ramena (fleksija u zglobu ramena) pod uglom 90°, lakat opružen, šaka opruženih prstiju dlanom na dole.

Uputstva za ispitivača: Stati na stranu ruke koja se testira. Jedna ruka na rame ispitanika – stabilizacija, a druga ruka postavlja se preko ruke neposredno iznad zgloba šake. Ispitni položaj ruke ispitivača i ispitanika je pod uglom od 90°.

Za metodu testiranja autori primenjuju jednu od **metoda manuelne medicine u sportskoj rehabilitaciji** koja je objavljena na Prvom moskovskom državnom medicinskom univerzitetu (Ахмедова et al., 2015).

Početak testiranja

Na znak ispitivača koji pruža otpor (izometrijska kontrakcija) ispitanik treba da pruži odgovarajući otpor na gore. Bez prekida, ispitivač nakon 2,5 - 3 sekunde izometrijske kontrakcije daje drugi znak ispitaniku da pojača silu otpora na gore. Ispitivač se izometrijskom kontrakcijom suprotstavlja ispitaniku pružanjem otpora sa ciljem da potisne ruku na dole, sa trenutnim istežanjem mišića aktiviranjem miotatičkog refleksa. Ispitanikov cilj je da ne dozvoli ispitivaču da potisne ruku na dole izometrijskom kontrakcijom, pružajući ot-

⁷ Zamišljanje (mentalne predstave) je proces koji funkcioniše po principu bioloških električnih struja i može da rasprši neurotransmitere u sinapse na odgovarajuća mesta u mozgu. Tako da dubinski menja naša raspoloženja, osećanja i delovanja. Funkcionalna neurologija nam daje odgovore da li je telo saglasno sa onim što zamišljamo (izgovaramo) ili ne. Za ovu proveru neophodna je iskrena saradnja sa ispitanikom koji mora biti spreman da sazna ishod.

⁸ Energetska provera podrazumeva čovečje biopolje, auru, elektroagnetizam. Po Šeldonu Dilu elektro magnetizam je svojstvo elektromagnetne provodljivosti svih tkiva ljudskog tela, nervnog sistema, kože, mišića itd. Elektromagnetna ravnoteža stvara kroz mehaničke, hemijske, emocionalne i energetske procese u telu, formirajući između sebe funkcionalne veze i time ujedinjuju organe i sisteme u jedinstvenu celinu.

⁹ Mišić kao indikator - za ovaj proces neophodno je osnovno znanje iz fiziologije i anatomije.

por i aktivira koncentričnu kontrakciju mišića na trenutno istežanje (Ахмерова et al., 2015). Treba naglasiti da se testiranje pokreta sa iskorakom vrši na sledeći način: ista ruka - ista noga napred i suprotna ruka od noge napred (veoma sličan položaj ruku u karateu: nalik *oi zukiju* i *gjaku zukiju*, a u tekvondou: bande đirugi i baro đirugi). Normalna inervacija mišića pri testiranju sa iskorakom napred je kada ispitanik pokazuje jakost pri opuštanju suprotne ruke od noge, a slabost kada su ista noga i ista ruka napred.

Merenje

Ocena - procenjuje se inervacija mišića na dva načina i to dobra i loša: Prvi, *dobra (jakost)* – ispitanik pruža otpor, normalna inervacija, postoji tonus mišića, refleksi. Drugi, *loša (slabost)* – ne pruža otpor, narušena inervacija, otkriva se slabost ili otkazivanje mišića. Mišići mogu biti *hipotonični* – mišić može biti slab da uopšte ne radi i *hipertonični* – može biti tako jak da ne reaguje na zblizavanje i rastežanje mišića.

Moguće greške

- početni položaj ispitivača ili ispitanika,
- ugao ekstremiteta pri testiranju, tokom testiranja ako se ne očuva ugao od 90 stepeni,
- neadekvatan položaj ispitanika, uključuje sinegriste,
- zadržavanje daha ispitanika tokom testa,
- neadekvatan položaj tela ispitivača u odnosu na ruku koja se testira,
- ne postoji fiksacija na ramenu ispitanika,
- ispitanik dodiruje deo tela,
- greška na mestu kontakta, ispitivač dodiruje zglobov ispitanika,
- ne testira se snaga, već jakost (sila) mišića i sl.

Napomena: U procesu testiranja funkcionalna hiporefleksija ukazuje na očuvanje prve faze i odsustvo druge faze izometrijske kontrakcije (za razliku od standardnog načina testiranja).

Ako postoji narušenost u stojećem ili sedećem položaju, u pitanju je *somatski nervni sistem*, a ako ne postoji neurološkofiziološki refleks u sva tri položaja, znači da je u pitanju *vegetativni nervni sistem*.

REZULTATI

Testiranje nam otkriva koji je periferni nervni sistem (PNS) u pitanju. Znajući da je funkcionalna podela PNS, na somatski nervni sistem (SNS) i vegetativni nervni sistem (VNS). Na osnovu dobijenih rezultata možemo konstatovati da je u oba funkcionalna periferna sistema došlo do narušenosti refleksa. Rezultati testiranja: neurološka procena tonusa mišića pod opterećenjem u stojećem, sedećem i ležećem položaju, ispitanici su podeljeni u dve grupe:

Grupa 1 (G1) – Od ukupnog broja ispitanika muškog i ženskog pola, utvrđeni su sledeći pokazatelji: u stojećem položaju 21 (42%) normalna inervacija, a 29 (58%) narušena inervacija-slabost; u ležećem položaju 27 (54%) normalna inervacija, 23 (46%) narušena inervacija-slabost. Uvidom u rezultate testiranja možemo konstatovati, da je od ukupnog broja ispitanika sa normalnom inervacijom ukupno 27 (54%) ispitanika, a sa narušenom 23 (46%) ispitanika; kod 23 ispitanika narušen je tonus mišića jedne ili obe ruke, somatski nervni sistem 14 (28%) i vegetativni nervni sistem 9 (18 %).

Grupa 2 (G2) – Od ukupnog broja ispitanika muškog i ženskog pola, utvrđeni su sledeći pokazatelji: u stojećem i sedećem položaju 16 (32%) normalna inervacija, a 34 (68%) narušena inervacija (slabost); u ležećem položaju 25 (50%) normalna inervacija, 25 (50%) narušena inervacija-slabost, a od ukupnog broja narušene inervacije i leve i desne ruke je 7 (14%). Uvidom u rezultate testiranja možemo zaključiti, da je od ukupnog broja ispitanika: sa normalnom inervacijom ukupno 25 (50%), a i narušenom 25 (50%); kod 25 ispitanika narušen je tonus mišića i to: somatski nervni sistem 18 (36%) i vegetativni nervni sistem 7 (14%).

Pri testiranju je otkrivena **narušena inervacija**, gde ne postoji fiziološkoneurološki refleks u dva položaja - stojećem ili sedećem, što znači da je u pitanju *somatski nervni sistem*, a u sva tri položaja znači *vegetativni nervni sistem*.

G 1–Aktivni sportisti i G 2 – Slučajni uzorci prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. Pirsonova analiza deskriptivne frekvencije

G1 Neurološka procena PNS: Normalan tonus-Narušen tonus					
		Frekvencija	Procenat	Validni procenat	Kumulativni procenat
Validan	Jakost: Normalan tonus	27	54.0	54.0	54.0
	Slabost: Narušen tonus	14	28.0	28.0	82.0
	Totalna Slabost: Narušen tonus	9	18.0	18.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	
G2 Neurološka procena PNS: Normalan tonus-Narušen tonus					
		Frekvencija	Procenat	Validni procenat	Kumulativni procenat
Validan	Jakost: Normalan tonus	25	50.0	50.0	50.0
	Slabost: Narušen tonus	18	36.0	36.0	86.0
	Totalna Slabost: Narušen tonus	7	14.0	14.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

U Grupi 1, kod 23 (46%) ispitanika otkrivena je slabost mišića perifernog nervnog sistema, i to: somatskog nervnog sistema 14 (28%) i vegetativnog nervnog sistema 9 (18 %).

U Grupi 2, kod 25 (50%) ispitanika otkrivena je slabost mišića, i to: somatskog nervnog sistema 18 (36%) i vegetativnog nervnog sistema 7 (14%).

Povezanost između varijabli - Neurološka procena tonusa mišića pod opterećenjem jakost i slabost G1 Aktivnih sportista i G2 Uzorci verovatnoće prikazani su u Tabeli 2.

Tabela 2. Rezultati Pirsonove korelacije ukupnog skora G1 i G2 normalnog tonusa i narušenog tonusa

		G1 Neurološka procena PNS: Normalan tonus-Narušen tonus	G2 Neurološka procena PNS: Normalan tonus-Narušen tonus
G1 Neurološka procena PNS: Normalan tonus- Narušen tonus	Pirsonov koeficijent korelacije	1	.383**
	Sig. (2-tailed)		.006
	Zbir kvadrata i vektorskih proizvoda	29.520	10.520
	Kovarijansa	.602	.215
	N	50	50
G2 Neurološka procena PNS: Normalan tonus- Narušen tonus	Pirsonova koeficijent korelacije	.383**	1
	Sig. (2-tailed)	.006	
	Zbir kvadrata i vektorskih proizvoda	10.520	25.520
	Kovarijansa	.215	.521
	N	50	50

** Korelacija je značajna na nivou 0.01 (2-tailed).

Iz Tabele 2 se vidi da postoji jaka korelacija 0,383 na nivou 0,01 između povezanosti varijabli na broj ispitanika G1 i G2 za koji je taj koeficijent izračunat. Pored toga, izvršena je parcijalna analiza sa izolovanim efektom uzrasne kategorije, korelacija iznosi 0,359. Efekat starosti povezan je sa kategorijama uzrasta. Analiza je rađena za svaku kategoriju posebno. Dobijeni rezultati analize značajnosti ukazuju da je efekat starosti najznačajnije povezan pozitivno u trećoj kategoriji (od 15 do 17 godina) - koeficijent 0,730 sa verovatnoćom Sig. 0,062, a nivo značajnosti negativne linearne povezanosti srednjeg intenziteta u petoj kategoriji (iznad 50 godina) - koeficijent -0,316 značajnosti Sig. 541 gde je značajnost veća od 0,05.

Takođe, istražena je korelacija između G1 i G2 u tri položaja, i to: stojećem, sedećem i ležećem sa neurološkom procenom tonusa mišića pod opterećenjem, na ukupan rezultat tonusa mišića: jakost (normalan tonus) i slabost (narušen tonus) PNS koji su prikazani u Tabeli 3.

Tabela 3. Rezultati Pirsonove korelacije G1 i G2 normalnog i narušenog tonusa u stojećem, sedećem i ležećem položaju

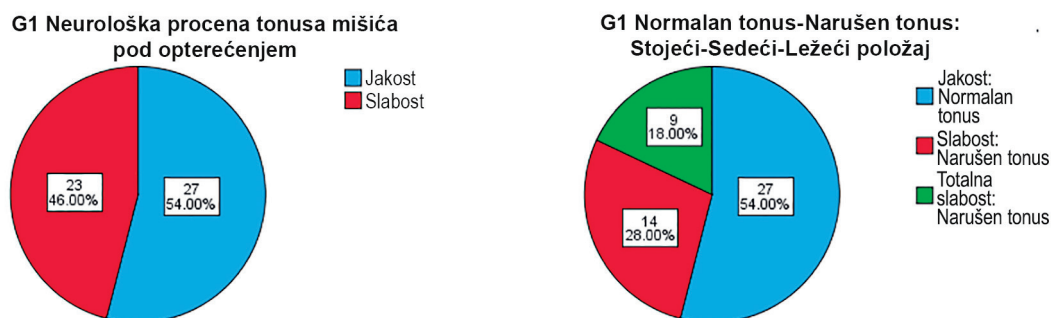
		Aktivni sportisti G1 Tonus mišića, Jakost-Slabost	Slučajni uzorci G2 Tonus mišića, Jakost-Slabost
Aktivni sportisti G1: Tonus mišića, Jakost-Slabost	Pirsonov koeficijent korelacije	1	.281*
	Sig. (2-tailed)		.048
	Zbir kvadrata i vektorskih proizvoda	12.420	3.500
	Kovarijansa	.253	.071
	N	50	50
Uzorci verovatnoće G2: Tonus mišića, Jakost-Slabost	Pirsonov koeficijent korelacije	.281*	1
	Sig. (2-tailed)	.048	
	Zbir kvadrata i vektorskih proizvoda	3.500	12.500
	Kovarijansa	.071	.255
	N	50	50

* Korelacija je značajna na nivou 0.05 (2-tailed).

Pirsonov koeficijent korelacije iznosi 0,281 i značajan je na nivou 0,05.

Analiza G1 - Aktivni sportisti

Grafikon 1. i 2. Pirsonova analiza grafičkog prikaza distribucije



Na Grafikonu 1 i 2 prikazani su rezultati deskriptivne statistike značajnosti prema polu, uzorak na nivou neurološke procene tonusa mišića pod opterećenjem ukupnog skora slabosti i jakosti i u zavisnosti od položaja.

Analiza Pirsonove korelacije: Povezanost između varijabli - Neurološka procena tonusa mišića pod opterećenjem jakost i slabost i Normalan tonus-Narušen tonus: Stojeći-Sedeći-Ležeći položaj prikazani su u Tabeli 4.

Iz Pirsonovog koeficijenta vidimo da postoji jaka korelacija između procene tonusa mišića u stojećem, sedećem i ležećem položaju sa neurološkom procenom tonusa mišića pod opterećenjem na ukupan rezultat tonusa mišića: jakosti i slabosti PNS. Zato što Pirsonov koeficijent linearne korelacije iznosi $r=0.902$. Dalje, izvršena je provera da li efekat uzrasta ima uticaja na pomenute varijable.

Tabela 4. Rezultati Pirsonove parcijalne korelacije povezanosti između varijabli G1 i G2

Kontrolne varijable		Parcijalna korelacija	
		G1 Neurološka procena tonusa mišića pod opterećenjem	G1 Normalan tonus-Narušen tonus: Stojeći-Sedeći-Ležeći
Uzrast	G1 Neurološka procena tonusa mišića pod opterećenjem	Korelacija	1.000
		Sig. (2-tailed)	.
		df	0
	G1 Normalan tonus-Narušen tonus: Stojeći-Sedeći-Ležeći položaj	Korelacija	.898
		Sig. (2-tailed)	.000
		df	47

Kada iz parcijalne analize izolujemo efekat uzrasta, uočavamo da je korelacija veoma jaka, koeficijent iznosi 0.898.

Zatim, proučavan je efekat uzrasta povezan sa kategorijama uzrasta. Svaka kategorija je izolovana posebno i rađena je analiza u svih pet kategorija. Rezultat toga je da je u trećoj kategoriji efekat uzrasta ispitanika od 15 do 17 godina najznačajnije povezan i on iznosi 1.000.

DISKUSIJA

Ovaj rad se odnosi na istraživanje neurološkofiziološkog refleksa primenom metode MMT pod opterećenjem (opšti model), gde se testiranjem omogućava da se identifikuje tonus mišića kod aktivnih sportista i uzoraka varijabile.

„Korišćenjem manuelne metode za procenu aktivnosti miotatičkog refleksa (refleks na istežanje) skeletnih mišića - manuelno testiranje mišića, moguće je sprovesti ekspresnu procenu funkcionalnog stanja mišića: tonusa i ekscitabilnosti (normotonija, hipotonija i hipertoniya, normo-ekscitabilnost, hipoekscitabilnost i hiper-ekscitabilnost)“ (Крашенинников, 2013, p. 212). Nervni sistem adekvatno reaguje na mehaničke, hemijske i emocionalne uticaje pri proceni refleksa pokreta. Manuelna procena refleksne sposobnosti nervnog sistema u uslovima opterećenja je od fundamentalnog značaja za sportsku rehabilitaciju (Васильева, 2013). Od vitalnog značaja za MMT pod opterećenjem je i disanje. „Aktivnost Dorzalne grupe respiratornih (DRG) neurona traje ukupno oko **dve sekunde** i za to vreme održava se trajanje inspirijuma. Posle dve sekunde prestaje aktivnost inspiratorne grupe neurona i nastaje njihova inhibicija. Usled toga, prestaje slanje impulsa iz inspiratorne grupe neurona u **inspiratorne mišiće**, pa dolazi do relaksacije inspirativnih mišića, a time i do ekspirijuma. Inhibicija DRG neurona traje oko **tri sekunde** i održava se za vreme ekspirijuma. Ventralna grupa respiratornih neurona (VRG) sastoji se od neurona udisaja i izdisaja čija je funkcionalna uloga inervacija respiratornih mišića pri izdisaju i kao pomoć udisaju. VRG neuroni se aktiviraju pri fizičkom opterećenju“ (Đurić i sar., 2018, str. 177). Značajnost prethodno navedenog saznanja, u samoj osnovi nas opominje na funkcionalnu ulogu i dužinu trajanja određenih procesa disanja. Bitno je setiti se, da i pri opterećenju (kontrakciji) i relaksaciji mišića tokom testiranja imaju vreme trajanja oko tri sekunde. Takođe, ne sme se prevideti činjenica o zadržavanju daha koje se ne sme dešavati u procesu testiranja, jer se prema zakonu neurofiziologije, prilikom zadržavanja daha (vazduha) pri MMT pod opterećenjem tokom testa aktiviraju respiratorni miofascijalni lanci.

Autori ovog rada koristili su za istraživanje podatke prikupljene testiranjem aktivnih sportista i slučajnih uzoraka u različitim gradovima. Svi dobijeni podaci uneti su i obrađeni u programu IBM SPSS Statistics 25. Upoređivanje podataka slabosti od ukupnog broja 50 aktivnih sportista - G1 i 50 slučajnih uzoraka - G2 100% ispitanika sa rezultatima neurološkog manuelnog testiranja pod opterećenjem testiranja aktivnih sportista 46% i slučajnih uzoraka (50%). Razlika je samo 4% normalnog tonusa u korist aktivnih sportista. Ovaj podatak opominje nas da i nema neke razlike. Značajno je skrenuti pažnju na narušeni vegetativni nervni sistem: kod aktivnih sportista 9 (18%), kod slučajnih uzoraka narušenost VNS 7 (14%). Razlika je 4% normalnog tonusa u korist Grupe 2. Ovim problemom se treba ozbiljno pozabaviti, jer normalna inervacija mišića,

hipotoničnost mišića, skoro i ne zavisi od toga da li se aktivno bavite sportom ili ne. Sa druge strane, na osnovu dobijenih procena vegetativnog nervnog sistema situacija je veoma alarmantna, jer su to osobe sa totalnom slabošću i u ozbiljnom su problemu. Po mišljenju autora ovog rada oni ne bi smeli vežbati dok se ne otkrije primarni uzrok i otkloni slabost. Na osnovu istraživanja u Rusiji postoji naznaka da je smrt sportista na terenu, borilištu, treningu uzrokovana narušavanjem vegetativnog nervnog sistema.

Takođe, nije za potceniti somatski nervni sistem, problem slabosti mišića u grupi 1 ima 14 (28%) ispitanika, a u grupi 2 ima 18 (36%) ispitanika, što govori o povoljnijem ishodu grupe 1 za 8%. Međutim, ne sme se zanemariti i to da neadekvatna reakcija nervnog sistema uzrokuje kršenje koordinacije rada određenog pokreta, odnosno određenu grupu mišića, tako da je neophodno vraćanje fiziološkog refleksnog luka, tonusa mišića. Zanimljivo je da se kod i jedne i druge grupe ispitanika nije pojavila hipertoničnost mišića (što ne znači da u nekom narednom ispitivanju neće). Prilikom testiranja slučaj hipertoničnosti mišića (opšta napetost) se nije pojavio, ali treba naglasiti da kod hipertoničnosti mišića nema reakcije na provokaciju, jer se javlja sa oštećenjem centralnog nervnog sistema i da je to strukturnizispad, a ne funkcionalni.

Podaci dobijeni manuelnim mišićnim testiranjem pod opterećenjem tonus mišića PNS dobijeni su analizom varijanse. Dobijeni rezultati upućuju na zaključak da pol ispitanika statistički nije značajan za tonus mišića (refleks) perifernog nervnog sistema ($F = 0,408$, $p = 1,000$). Pearsonov koeficijent linearne korelacije između uzrasta ispitanika u G1 i G2 pokazuje 0,383 - jaku korelaciju, kao i jaku parcijalnu analizu 0,359, dok je prema Koenovom kriterijumu (Cohen, 1988) ovo umerena korelacija. Takođe, istražen je efekat svih pet uzrasnih kategorija: prva 6 – 11 godina; druga 12 – 14 godina; treća 15 – 17 godina; četvrta 18 – 50 godina i peta preko 50 godina. Efekat starosti najznačajnije je povezan u trećoj kategoriji - koeficijent 0,730, a u petoj -0,316. Kada je korelacija pozitivna - kretanje varijabili se vrši u istom smeru. To znači da povećanje jedne varijabile utiče na povećanje druge i da smanjenje jedne utiče na smanjenje druge varijabile. Korelacija je negativna kada povećanje jedne varijabile utiče na smanjenje vrednosti druge varijabile. Dobijeni rezultati primenom **psihomotoričkog obrasca za neurološku procenu refleksa (tonusa), pri manuelnom mišićnom testiranju pod opterećenjem** ukazuju na disbalans u organizmu koji dokazuje dva glavna problema o narušenom perifernom nervnom sistemu, somatskom i vegetativnom.

„Sama kontrakcija skeletnog mišića javlja se kao odgovor na nervne impulse, koji dolaze u mišić preko specijalnih nervnih ćelija – motoneurona. Mišići zajedno sa nervima koji ih inervišu čine nervno – mišićni aparat čoveka“ (Buban, 2000, str. 49). Neadekvatna reakcija nervnog sistema prouzrokuje kršenje koordinacije rada pokreta, odnosno određenu grupu mišića.

Samim tim, taj pokret-tehnika karatea, tekvondo i drugih borilačkih veština i bilo koje grane sporta suočavaju se sa problemom postojećih funkcionalnih veza, bilo da se radi o somatskom ili visceralnom motoričkom refleksu. Obe vrste refleksa se javljaju pre nego što informacija stigne do mozga. Posebno treba naglasiti da je od njih najvažniji visceralni motorički refleks, jer je svaki unutrašnji organ refleksno povezan sa tonusom određenog skeletnog mišića. Kada je čoveku poremećena funkcija unutrašnjih organa određeni mišići gube tonus i u pokretu se jednostavno ne uključuju. „Funkcionalna mišićna hipotenzija, hipertenzija i prekomerna lakoća-totalna slabost (hiperfazitacija) - funkcionalni (reverzibilni) poremećaji organizma, pojavljuju se u uslovima neurološke neorganizovanosti, do kojih dolazi kada postoji nedostatak aferencije ili njegov višak (mehanički, hemijski ili energetski)“ (Васильева et al., 2017, pp. 13-14). „Nesvesna emocionalna komponenta se odvija u svakoj somatskoj patologiji. Koristeći homeopatske komplekse, lekar dobija pouzdano i pristupačno sredstvo za dublju korekciju organizma“ (Гитбиндер, 2009, p. 33).

Korišćeni su razni uređaji i alati za procenu snage mišića. Međutim, ММТ je najinformativniji metod, pošto svaki uređaj može da proceni samo ukupnu količinu sile, a ruka istraživača je u stanju da razlikuje vrstu kontrakcije (koncentrična, ekscentrična, izometrijska), kako bi uhvatila niz uključivanja mišićnih vlakana dok se priložena sila menja, kako bi se uspostavile pozitivne reakcije i druge karakteristike funkcionisanja mišića, koje su nedostižne za aparat. Manuelno testiranje mišića, sprovedeno u određenim uslovima, omogućava ne samo da se utvrdi prisustvo slabosti mišića, već i uzrok njegove pojave (Шмидт, 2004). **Rezultati manuelnog mišićnog testiranja u procesu opterećenja su potvrđeni elektromiografski, funkcionalnom dijagnostičkom metodom PNS** (Ахмедова et al., 2015). „Neprikladno je sagledavanje čoveka s aspekta odvojenih delova tela, odvojeno pojedinih organa i pojedinih mišića, a zanemaruje se sagledavanje u složenoj interakciji svih organa i sistema međusobno povezanih. Zašto? Zato što je neophodno shvatiti i razumeti biomehaniku pokreta i kako deluje nervni sistem. Vrlo je važno naći mišiće koji se ne uključuju pravilno u pokret i drugi mišići koji rade za sve (zajedno se grče). Mišići čija je inervacija narušena, gube tonus (gubi silu kontrakcije)

i ne učestvuju u održavanju statičnosti“ (Васильева, 2013, p. 11). „Bilo kakva kršenja u aktivnosti ljudskog tela ne mogu biti izolovana i postoje nezavisno. Organizam može postojati samo ako postoje međusobne veze različitih sistema međusobno i sa okolinom. Sve promene u aktivnosti organizma ili uticaj spoljašnjih faktora dovode do složene reakcije adaptacije na deo svih organa i sistema kako bi se postigla maksimalna efikasnost i efektivnost, formiranje funkcionalnih lanaca koji formiraju funkcionalne prstenove sa kompenzacionom ulogom“ (Васильева & Борисова, 2007, p. 5).

Shodno prethodnom kazivanju, *svi referentni radovi se baziraju na konačnom poređenju rezultata testiranja nakon MMT pod opterećenjem, sa testiranjima tokom tretmana i nakon tretmana sportista. Zato su poređenja rezultata istraživanja ovog rada sa rezultatima drugih relevantnih istraživanja autorima nepoznata.*

Međutim, ono što se može, jeste poređenje sa MMT pod opterećenjem, koje je korišćeno kao jedna od dijagnostičkih metoda u cilju rehabilitacije sportista. Testiranjem se imao uvid u inervaciju mišića i njihovu funkcionalnu ulogu stanja PNS u otkrivanju slabosti mišića. Ovim inovativnim pristupom i adekvatnom rehabilitacijom kod velikog broja pojedinaca i malih grupa vrhunskih sportista i olimpijaca Ruske federacije, vidno je poboljšano njihovo zdravstveno stanje kao i njihovi takmičarski rezultati. Objavljene su studije u Zborniku Sveruske naučne i praktične konferencije sa međunarodnim učešćem u Moskvi (2013); na Novokuzneckom institutu za usavršavanje lekara na katedri za neurologiju; istaknut je značaj neurološkog testiranja MMT pod opterećenjem (Шмидт, 2004); kao i na Prvom moskovskom državnom medicinskom univerzitetu I. M. Sečenova (Ахмерова et al., 2015). Istraživanja su bila sprovedena na Odeljenju za rehabilitaciju, medicinu sporta i fizičko vaspitanje Ruskog državnog medicinskog fakulteta, bili su uključeni sportisti različitih sportova (hokej, fudbal, tenis, alpsko skijanje, džudo, sambo, tekvondo, karate itd.). Tri faze istraživanja odnosile su se na: 1) povrede ili nedostatak specifičnih psiho-fizičkih sposobnosti (jedan od testa MMT pod opterećenjem), 2) dijagnozu od strane specijalista i 3) rehabilitaciju po našim metodama (ruskim). Na osnovu dobijenih rezultata najveći broj narušenosti inervacije i povrede mišićnog-koštanog sistema, na donjim udovima (kod nekih vrsta, do 40%). Nakon rehabilitacije dobijeni su sledeći rezultati: zaustavljeni su bolovi u problematičnim područjima; vraćena inervacija mišića, motoričke funkcije oštećenih segmenata sportista i povećan opseg pokreta u problematičnim zglobovima.

Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti sledeće: istraživanje autora ovog rada u poređenju sa istraživanjima drugih imaju jednu zajedničku nit, a to je način za neurološko testiranje mišića i procenu refleksa MMT pod opterećenjem (opšti model). Treba imati u vidu da je MMT pod opterećenjem korišćen sa kombinacijom drugih dijagnostičkih metoda u cilju rehabilitacije sportista.

Medicinska kineziologija nam skreće pažnju da kada organ počinje da boli (ne oseća se bol), ali već određeni mišić prestaje da radi. Zato, pri neurološkom MMT pod opterećenjem procenjuje se aktivnost nervnog sistema. Na osnovu zakona neurologije otkriva se skriveni problem tonusa mišića (ne manifestuje bol), jer slabost tog mišića je indikator za pronalaženje slabe veze sistema. To je jedino moguće ako se sagledava u složenoj interakciji svih organa i sistema međusobno. Organizam treba sagledavati kao jedinstvenu celinu sistemskog funkcionisanja, a ne samo kao određeni segment. Ovo nam govori da se samo treba ozbiljno „igrati“, sa razumevanjem i praktičnim delovanjem - sklapati celinu. Dakle, otkrivanjem sekundarnih problema moramo doći do glavnog uzroka narušavanja nervnog sistema, kada se konstatuje primarni problem - njegovim rešavanjem, rešavaju se i sekundarni, ovo je univerzalni princip.

Na kraju, možemo konstatovati, da istraživanje predočeno u ovom radu, daje samo početak jednom novom pristupu u procesu testiranja sportista, kao i poboljšanja njihovih mogućnosti, te potpunijeg iskorišćavanja njihovih potencijala.

ZAKLJUČAK

U osnovi, primena psihomotoričkog obrasca za neurološku procenu refleksa pod opterećenjem može imati funkcionalnu ulogu pri ustanovljavanju pravilne inervacije mišića. Neophodno je dalje testiranje radi otkivanja uzroka slabosti mišića indikatora i ustanovljavanja neurofiziološkog refleksa. A naročito pronalaženje onih mišića čija je inervacija narušena, gube tonus i ne učestvuju u održavanju statike, a klinički se ne manifestuju ni u čemu, skriveni sindromi. Praktični značaj se ogleda u datom psihomotoričkom obrascu za neurološku procenu refleksa pri manuelnom mišićnom testiranju pod opterećenjem, gde je objedinjeno fizičko, psihičko i energetske stanje organizma. To umnogome doprinosi jednom novom pristupu u metodici

rada na usavršavanju sportista, u cilju potpunijeg iskorišćavanja svojih potencijala. Sa teorijske tačke gledišta je možda vredno pažnje razmatranje postojanja suštinskog sklada između holističkog i standardnog pristupa nauke, radi praktične uloge pomenutog načina testiranja kroz koji bi se razvili ljudski aspekti, tačnije uravnotežio nervni sistem u svojstvu preventive, vrativši mišićima tonus, biološko povratnu informaciju i put ka razvijanju psihofizičkih potencijala. Samim tim, poboljšava se zdravstveno stanje i proces učenja (vežbanja) sportiste. Neke druge mogućnosti datog obrasca i načina testiranja i otkrivanja uzroka i otklanjanje narušenosti perifernog nervnog sistema tek treba da se otkriju. Dakle, od suštinske važnosti je rad na funkcionalnim poremećajima na nivou kada patologija nije imala vremena da se razvije. Zbog toga, misija trenera, učitelja, instruktora treba da bude prevencija.

Nalazi dobijeni ovim istraživanjem moraju se dodatno ispitati u nekim budućim istraživanjima, kako bi se mogao izvesti generalni zaključak o efektima primene predložene metode u proceni neuromišićne funkcije u sportu. Dakle, potrebna su dodatna istraživanja koja bi potvrdila rezultate ovog rada.

LITERATURA

1. Ахмерова, К. Ш., Гридин, Л. А., Васильева, Л. Ф., Нейматов, Э. М., Лим, В. Г., Матюнина, Ю. В., & Фадеев, А. В. (2015). *Методы мануальной медицины в спортивной реабилитологии: учебно-методическое пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей*. Москва: Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова.
2. Бочаров, М. И. (2010). *Частная биомеханика с физиологией движения*. Ухта: Ухтинский государственный технический университет (УГТУ).
3. Bojanin, S. (2016). *Tretman pokretom i savetovanje: reedukacija psihomotorike, relaksacija psihomotorike (Šulc, Beržez), pokret u psihoterapiji*. Beograd: Pomoć porodici.
4. Bubanji, R. (2000). *Osnovi primenjene biomehanike u kineziologiji*. Niš, Novi Sad: Pergament.
5. Buck, C. (2020). *Applied Kinesiology*. Sportarztezeitung. <https://sportarztezeitung.com/rubriken/therapie/3110/applied-kinesiology/>
6. Đurić, D., Kojić, Z., Lončar-Stevanović, H., Mazić, S., Maširević-Drašković, G., Nešić, D. P., i Šćepanović, L. (2018). *Fiziologija za studente medicine: odabrana poglavlja II deo*. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, CIBID.
7. Garten, H. (2018). *Lehrbuch Applied Kinesiology: Muskelfunktion-Dysfunktion-Therapie*. München: Elsevier Urban&Fischer Verlag.
8. Гитбиндер, О. (2009). О способе энергоинформационной коррекции в практике врача-кнезиолога. *Прикладная кнезиология: научно-практический журнал*, (12-13), 31-33.
9. Jorga, I., Jorga, V., i Đurić, P. (1985). *Karate majstorske kate*, Beograd: Sportska knjiga.
10. Крашенинников, В. (2013). Кнезиологический мониторинг как новая инновационная технология индивидуальной комплексной программы подготовки высококвалифицированного спортсмена. *Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: Прикладная кнезиология в спорте высших достижений*, (р. 212). Москва: ФНЦ ВНИИФК.
11. Mudrić, R., i Simić, N. (2020). *Karate: Sensei Radomir Mudrić, 100 pitanja-100 odgovora*. Beograd: SIA (Samostalno izdanje autora).
12. Savić, R. (2011). *Karate Do sa specifičnom psihološkom pripremom: samoodbrana*. Beograd: SIA (Samostalno izdanje autora).
13. Savić, R. (1997). *Karate - Univerzalni principi karate tehnika*. Završni rad. Niš: Filozofski fakultet Univerziteta u Nišu, Studijska grupa za fizičku kulturu.
14. Симутина, Е. (2021). *Гимнастика мозга*. <https://shopkurs.com/shop/zdorove/kinesioprofi-gimnastika-mozga-elena-simutina/>
15. Симутина, Е. А., & Захаров, Н. (2017). Опыт организации работы по физической культуре с лицами, имеющими отклонения в состоянии здоровья. *Научно-методический журнал: вестник гоу дпо то «ИПК И ППРО ТО»*, (4), 156-158.
16. Шмидт, И. Р. (2004). *Основы прикладной кнезиологии*. Новокузнецк: Новокузнецкий институт усовершенствования врачей, Кафедра неврологии.

17. Васильева, Л. Ф. (2018). Прикладная кинезиология. *Восстановление тонуса и функций скелетных мышц*. Москва: Эксмо.
18. Васильева, Л. Ф. (2013). Прикладная кинезиология в спортивной медицине. *Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*, (pp. 10-11). Москва: ФНЦ ВНИИФК.
19. Васильева, Л., & Борисова, Е. (2007). *Эмоциональные нарушения в практике мануального терапевта: синтез психологии, прикладной кинезиологии, функциональной неврологии*. Москва: Самиздат.
20. Васильева, Л. Ф., Гайдамака, И. И., & Крашенинников, В. Л. (2017). *Мануальное мышечное тестирование с основами прикладной кинезиологии: Часть I учебно-методическое пособие к практическим занятиям*. Ставрополь – Пятигорск: Ставропольский государственный медицинский университет.