

POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOŠARKAŠA U INVALIDSKIM KOLICIMA

THE RELATIONSHIP BETWEEN ANTHROPOMETRIC INDICATORS AND MOTOR ABILITIES IN WHEELCHAIR BASKETBALL PLAYERS

Dubravka Ciliga, Lidija Petrinović Zekan, Tatjana Trošt

Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

SAŽETAK

Vrhunski sport osoba s invaliditetom vrlo je zahtjevno područje istraživanja u smislu multidisciplinarnog pristupa. Cilj istraživanja je bio utvrditi veličinu i smjer relacija između izmjerenih motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika.

Izmjereno je šest testova bazične, tri testa specifične motorike, te šest antropometrijskih mjera. U istraživanju su bili obuhvaćeni sportaši (N=42) s tjelesnim invaliditetom, koji su uključeni u sustavni program treninga i natjecanja košarke u invalidskim kolicima. Podaci su obrađeni standardnim postupcima za utvrđivanje osnovnih deskriptivnih statističkih parametara. Relacije između varijabli za procjenu antropometrijskog statusa igrača i motoričkih testova testirane su pomoću kanoničke korelacijske analize.

Visoki koeficijenti korelacija uočeni su među rezultatima u testovima koji mjere eksplozivnu snagu i koordinaciju. Primjenom kanoničke korelacijske analize utvrđen je samo jedan značajan faktor. Najbolje ga karakteriziraju mjere potkožnog masnog tkiva, mjere eksplozivne snage i agilnosti.

Ovo je istraživanje potvrdilo da morfološke karakteristike utječu na manifestaciju nekih motoričkih sposobnosti. Vrijednost dobivenih rezultata sastoji se u tome da su oni prikupljeni sa osobama s invaliditetom odnosno kod specifične skupine košarkaša u invalidskim kolicima. Oni su vrlo rijetko predmet istraživanja, te će rezultati ovog istraživanja pridonijeti još boljem objašnjavanju različitih aspekata sporta osoba s invaliditetom.

Ključne riječi: invalidska kolica, košarka u invalidskim kolicima, antropološke karakteristike, motoričke sposobnosti, invalidski sport

SUMMARY

Elite sport of disabled persons is a very demanding research area in view of a multidisciplinary approach. The goal of the research was to determine the magnitude and the trend of the relations between the measured motor abilities and anthropometric characteristics.

Six tests of basic motor abilities have been measured, as well as three tests of the specific motor abilities and six anthropometric dimensions. This research covers the athletes (N=42) with physical disability which have been integrated into a systematic programme of training and competition in the wheelchair basketball. The relations between variables for the evaluation of motor abilities and anthropometric characteristics of wheelchair basketball players were tested by means of the canonical correlation analysis. The standard descriptive procedures were used to obtain the standardization of results and their distribution.

High correlation coefficients have been noticed among the results of the tests which measure explosive strength and co-ordination. By application of the canonical correlation analysis only one significant factor was determined, best characterized by measures of the body fat, the explosive strength and the agility.

This research confirmed that morphologic characteristics affect some motor abilities. The results are valuable even more being collected from persons with disabilities, distinctive group of wheelchair basketball players. They are rarely object of research, so those results will contribute to better explanation of different aspects of sport for disabled persons.

Key words: sport for disabled, anthropometric characteristics, wheelchair basketball, motor abilities

UVOD

Područje vrhunskog sporta osoba s invaliditetom vrlo rijetko je bio predmet proučavanja u kineziološkoj znanosti iz razloga što su se osobe s invaliditetom isključivo stavljale u kontekst različitih rehabilitacijskih procedura. Naglašavale su se one "sposobnosti" koje su nestale uslijed nastanka invaliditeta, a preostale se sposobnosti nisu mogle istraživati na primjeren način zbog neadekvatnih sustava mjernih instrumenata (6).

Broj ispitanika je bio ograničen iz razloga što statistički podaci pokazuju da se u ukupnoj populaciji pojedine zemlje nalazi oko 10% osoba s invaliditetom, od čega se samo 2% bavi različitim sportskim aktivnostima (podatak se odnosi na zemlje s visokim standardom). Ispitivanje provedeno na području Republike Hrvatske i Slovenije ukazuje da se samo 0,02% od navedene subpopulacije s invaliditetom bavi određenim sportskim aktivnostima koja imaju obilježja vrhunskog sporta.

Osobe s tjelesnim invaliditetom koje su uključene u sportske aktivnosti, bez obzira na stupanj invaliditeta, potrebno je definirati kao promjenjeni homeostatski sustav koji ovisi o značajkama i kvaliteti podustava koji su ostali u funkciji nakon nastanka ozljede i oboljenja leđne moždine (15). Međutim, dosadašnja istraživanja pretežno su se odnosila na motivaciju kod uključivanja u kineziološke aktivnosti, a manje su se odnosila na istraživanje preostale neuromuskularne funkcije sportaša s invaliditetom (19).

Jedan od ograničavajućih faktora kod košarke u invalidskim kolicima je razina ozljede i oboljenja leđne moždine. Košarkaši koji imaju ozljedu i oboljenje leđne moždine u području vratnog i grudnog dijela kralježnice s više će poteškoća izvoditi tehničko-taktičke zadatke nego košarkaši koji imaju ozljedu i oboljenje leđne moždine u slabinskom području kralježnice (6).

Analizom igre vrhunskih košarkaša u invalidskim kolicima utvrdilo se da razina ozljede i oboljenja leđne moždine ima direktan utjecaj na motoričke sposobnosti i to zbog potpune ili djelomične oduzetosti određenih mišićnih skupina trupa i donjih ekstremiteta (1).

Izvršni podsustav preko kojeg se manifestiraju motoričke sposobnosti sportaša u invalidskim kolicima, a koji je velikim dijelom određen morfološkom strukturom entiteta su gornji ekstremiteti i trup. Taj dio lokomotornog sustava ima ključnu ulogu u kretanju cjelokupnog tijela i invalidskih kolica za vrijeme realizacije sportske aktivnosti.

Značajka dosadašnjih istraživanja je ta da su se primjenjivali oni testovi koji su "procjenjivali" narušene motoričke sposobnosti koje su bile posljedica ozljede i oboljenja leđne moždine. Vrlo je malo istraživanja u kojima je cilj utvrđivanje funkcionalnih mehanizama odgovornih za različite manifestacije specifično promjenjenog motoričkog prostora (10).

U ovom istraživanju, motorički i morfološki prostor je kompletno definirani izborom adekvatnih mjernih instrumenata koji su primjenjivi kod sportaša u invalidskim kolicima, odnosno koristili su se testovi za procjenu motoričkih sposobnosti i antropometrijskih zanačajki gornjih ekstremiteta i trupa.

Novi smjer istraživanja motoričkog prostora, tzv. funkcionalni pristup, inicirao je Glaser (9). U tom istraživanju o regulativnim mehanizmima kod košarkaša u invalidskim kolicima naglašava se mnogo veća važnost energetske komponente u realizaciji motoričkog zadatka, u odnosu na regulacijsku komponentu, koja je odgovorna za procese kontrole i strukturiranja pokreta pri izvođenju istog zadatka.

U svom radu Davis (7) istražuje motoričku efikasnost gornjih ekstremiteta, uvjetovanu nizom različitih faktora od kojih se spominje svladavanje težine tijela i težine invalidskih kolica pri čemu dodatnu masu na čini samo neaktivno tkivo, kao što su unutrašnji organi i kosti, već i težina donjih ekstremiteta koji ne sudjeluju u izvođenju motoričke aktivnosti. Isti autor naglašava da je za uspješno izvođenje motoričkog zadatka važna veza između rasporeda mišićne mase, antropometrijskih značajki gornjih ekstremiteta i trupa te projekcije općeg centra težišta pri sjedenju u invalidskim kolicima. Veeger i suradnici (17,18) utvrdili su da uspješnost u sprintu na 20 metara, košarkaša u invalidskim kolicima ovisi o vremenu reakcije na startu, frekvenciji gornjih ekstremiteta pri okretanju obruča kotača, snazi i dužini istih, fleksibilnosti u ramenom zglobu u položaju retrofleksije pri hvatu obruča kotača, otporu između podloge i kotača te o težini tijela i invalidskih kolica.

Bernard i suradnici (2) istraživali su ravotežu trupa pri izvođenju motoričkih testova košarkaša u invalidskim kolicima i utvrdili da ravoteža trupa ima udjela samo u nekim situacijskim testovima vođenja lopte uz promjenu pravca kretanja. Košarkaši u invalidskim kolicima koji imaju višu razinu ozljede i oboljenja leđne moždine a ujedno i veću sjedeću visinu imaju više poteškoća u uspostavljanju ravnotežnog položaja nakon izvedenog motoričkog zadatka nego košarkaši s nižom razinom ozljede i oboljenja leđne moždine.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi koja je povezanost morfoloških značajki i motoričkih sposobnosti košarkaša u invalidskim kolicima.

Kanonička povezanost analiziranih prostora omogućiti će utvrđivanje kriterija nužnih za kvalitetnu selekciju košarkaša u invalidskim kolicima, a koji se odnose na očuvane segmente morfološkog i motoričkog prostora preostalog nakon oštećenja leđne moždine.

METODE

Uzorak ispitanika su činila 42 košarkaša u invalidskim kolicima u Hrvatskoj i Sloveniji. U Sloveniji je istraživanje provedeno u četiri košarkaška kluba, dok je u Hrvatskoj uzorak činio nacionalni sastav košarkaša u invalidskim kolicima.

Istraživanje je provedeno na košarkašima koji se bave košarkom u invalidskim kolicima više od tri godine (raspon bavljenja 3-10 godina). U istraživanje u bile uključene osobe s različitim medicinskim dijagnozama: ozljede leđne moždine (paraplegija i parapareza) i oboljenja leđne moždine (dječja paraliza, spina bifida). Ispitanici s preboljenom dječjom paralizom i ispitanici sa spinom bifidom zbog karaktera i vremena nastanka svoje bolesti isključivo su se bavili sportom za osobe s invaliditetom koristeći invalidska kolica. Ispitanici s

ozljedom leđne moždine prije nastanka ozljede bili su u većini slučajeva uključeni u različite sportove «standardne populacije». Svi ispitanici imaju u potpunosti očuvanu funkciju gornjih ekstremiteta. Za svoju mobilnost u svakodnevnom životu dio ispitanika koristi invalidska kolica stalno, dio ih koristi povremeno, dok dio ispitanika koristi ortopedsku pomagala kao što su štake i ortoze. Tijekom treninga i natjecanja svi igrači koriste isključivo samo sportska invalidska kolica bez ikakvih dodatnih pomagala.

U vrijeme provođenja mjerenja prosječna dob ispitanika iznosila je 34,1 godinu. Raspon godina ispitanika je bio 21-50 godine. Svi ispitanici su bili muškog spola.

Za potrebe ovog istraživanja oblikovan je sklop od devet motoričkih testova za procjenu bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti košarkaša u invalidskim kolicima, te sklop od šest testova za procjenu morfoloških značajki istih.

Testovi za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti:

- Amortizacija lopte-MKAAML
- Vožnja u stranu-VUS
- Taping rukom-MBFTAP
- Sprint u invalidskim kolicima 20 metara-VUKM20M
- Bacanje medicine ležeći na leđima-MFEBML
- Bench press-MRABPT

Testovi za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti:

- Vođenje lopte-MKAVRL
- Brzina vođenja lopte-BVL
- Brzina dodavanja lopte o zid-DLUZ

Metrijske značajke motoričkih testova provjerene su u preliminarnim istraživanjima autora Brasile-a (3) koji je i konstruirao bateriju testova za procjenu motoričkih sposobnosti košarkaša u invalidskim kolicima. Ispitivanje je provedeno na uzorku od 266 vrhunskih košarkaša u invalidskim kolicima pri čemu su utvrđene metrijske značajke testova. Na temelju dobivenih rezultata Brasile je primjenio one mjerne instrumente koji su mogli procijeniti specifični prostor motoričkih sposobnosti košarkaša u invalidskim kolicima.

Pri ispitivanju motoričkih sposobnosti ispitanici isključivo koriste mišiće gornjih ekstremiteta i mišiće trupa koji su ostali u funkciji nakon ozljede ili oboljenja leđne moždine. Testovi kojima se procjenjuju motoričke sposobnosti donjih ekstremiteta nisu primjenjeni u ovom istraživanju bez obzira na preostalu funkciju jednog ili oba donja ekstremiteta (parapareza, spina bifida i dječja paraliza). Većina testova se izvodi u sportskim kolicima osim testova; bench press i bacanja medicine ležeći na leđima koji se izvode bez uporabe sportskih kolica.

Pri izvođenju testova ispitanici su koristili svu dodatnu opremu koju koriste i za vrijeme treninga i natjecanja (trake i steznici za fiksaciju donjih ekstremiteta i trupa za sportska kolica).

Grupu mjernih instrumenata za ispitivanje bazičnih motoričkih sposobnosti sačinjavali su testovi za procjenu koordinacije, frekvencije, brzine, eksplozivne i repetitivne snage i agilnosti gornjih ekstremiteta (12).

Koordinacija ruku je procjenjena jednim testom. Ispitanik se u sportskim kolicima nalazi 2 metra udaljen od zida. Pri izvođenju zadatka, pomagač fiksira sportska kolica na taj način da ne ometa ispitanika u izvođenju zadatka (ispitaniku moraju biti omogućene kretanje trupa naprijed i nazad pri izbačaju i hvatanju). Lopta se baca s obje ruke, a hvata se dominantnom rukom. Zadatak se izvodi tri puta po 10 odbijanja, a kao rezultat se upisuje broj ispravno amortiziranih i uhvaćenih lopti.

Slika 1. Amortizacija lopte - MKAAML
Figure 1. Amortisation of the ball AMBAL



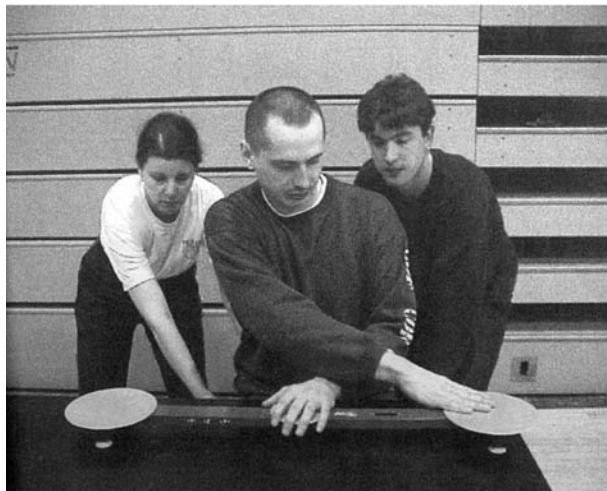
Agilnost je definirana kao sposobnost brzog i učinkovitog premještanja tijela u prostoru u uvjetima naglog zaustavljanja i promjene pravca kretanja. U ovom istraživanju, promjenu pravca kretanja tijela izvode isključivo gornji ekstremiteti uz otklon trupa u jednu ili drugu stranu koji označava početak promjene pravca kretanja tijela i sportskih kolica nakon zaustavljanja. U što kraćem vremenu ispitanik mora označiti prostor od 4 metra prijeći 6 puta (uz dozvoljenu stanku za oporavak) vozeći se čeonu u odnosu na bočnu liniju. Pri svakom dolasku do bočne linije, ispitanik mora vanjskim dijelom velikog kotača dotaći ili prijeći navedenu liniju. Rezultat se iskazuje u sekundama.

Slika 2. Vožnja u stranu - VUS
Figure 2. Side-drive SIDED



Brzina frekvencije pokreta procijenjena je jednim testom. Ispitanik u invalidskim kolicima se nalazi za stolom višim nego što su standardne dimenzije jer se stopala ispitanika nalaze na pedali sportskih kolica koja je 10 cm od podloge. Pri izvođenju zadatka, dva pomagača fiksiraju sportska kolica držeći rukama okvir invalidskih kolica tako da ne ometaju rotaciju trupa i pokrete u zglobu ramena ispitanika. Time sprječavaju pomicanje invalidskih kolica lijevodorno, što bi otežavalo izvođenje zadatka. Ispred ispitanika na stolu je postavljena ploča za taping (promjer ploča je 20 cm, visina 2,5 mm, razmak između unutrašnjih rubova krugova je 61 cm). Ispitanik se postavlja u početni položaj tako da nedominantnu ruku postavlja na sredinu ploče za taping, a dominantnu ruku preko nje na krug. Zadatak je u vremenu od 15 sekundi prstima dominantne ruke što brže naizmjenično dodirivati krugove. Broje se doticaji jednog i drugog kruga što predstavlja jedan ciklus. Rezultat je broj ispravno izvedenih ciklusa. Zadatak se izvodi 3 puta (uz stanku dovoljnu za oporavak).

Slika 3. Taping rukom - MBFTAP
Figure 3. Arm tapping ARMTAP



U ovom istraživanju eksplozivna snaga gornjih ekstremiteta je procijenjena s dva testa; sprint u sportskim kolicima na 20 metara i bacanje medicinke iz ležanja na leđima.

Ispitanik je na startnoj liniji tako da veliki kotači sportskih kolica ne prelaze navedenu liniju. Ispitanik zauzima položaj tako da je tijelo u određenoj antefleksiji (ovisno o visini ozljede), što omogućava brži start, a obje šake su u položaju hvata na stražnjoj polovici obruča velikih kotača. Nakon znaka za start ispitanik vozi što brže od startne do ciljane linije, koja je udaljena 20 m. Potrebno je zadatak izvoditi u prostoru koji je dovoljno velik kako bi bilo omogućeno sigurno zaustavljanje. Test se izvodi četiri puta. Stanka između ponavljanja je dvije minute. Rezultat se iskazuje u sekundama.

U drugom testu koji procjenjuje eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta, ispitanik se nalazi u početnom položaju ležeći na leđima na strunjači. Objema rukama iznad glave drži medicinku težine 2,5 kilograma. Potrebno je izbaciti medicinku što dalje prema naprijed. Prilikom izbačaja ispitanik ne smije podizati glavu,

ramena, trup. Zadatak se izvodi četiri puta, a rezultat se iskazuje u metrima.

Slika 4. Sprint u sportskim kolicima - VUS 20M
Figure 4. 20-metre sprint in a wheelchair - 20MSW



Slika 5. Bacanje medicinke iz ležanja na leđima - MFEBML
Figure 5. Throwing the medicine ball from a supine position - THROWMS



Repetitivna snaga gornjih ekstremiteta i ramenog pojasa procijenjena je s jednim testom. Ispitanik leži na švedskom sanduku tako da su donji ekstremiteti flektirani u koljenskom zglobu, a stopala su na podlozi. Tim položajem se smanjuju nekontrolirani pokreti u donjim ekstremitetima (dio ispitanika ima u području zgloba kuka jake aduktorne kontrakture). Ispitanik hvata uteg, težine 20 kg, nathvatom u širini ramena. Pomagač stoji iznad glave ispitanika te asistira prilikom izvođenja zadatka tako da dodaje uteg na početku i pridržava uteg na kraju zadatka. Zadatak se izvodi tri minute, a upisuje se broj ispravno izvedenih pokušaja.

Na temelju analize aktivnosti košarkaša u invalidskim kolicima, odabrani su testovi za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti koji po svojoj strukturi odgovaraju karakterističnim situacijama u košarkaškoj igri (11).

Slika 6. Bench press - MRABPT
Figure 6. Bench press BP



Vođenje lopte je test kojim se može procijeniti tehnika vođenja lopte u sportskim kolicima.

Ispitanik se nalazi na startnoj liniji ispred koje se na svakih dva metra nalazi pet stalaka. U početnom položaju rukometna lopta se nalazi u krilu ispitanika, dok su šake ispitanika u položaju hvata na stražnjoj polovici obruča zadnjih kotača. Zadatak počinje dvama maksimalno snažnima okretima obruča kotača, čime se invalidska kolica stavljaju u pokret, nakon čeka slijedi vođenje lopte. Tijekom izvođenja zadatka istovremeno ispitanik vodi loptu i vozi invalidska kolica. Kod posljednjeg stalka ispitanik se okreće za 180° i na isti način se vraća do startne linije. Zadatak je završen kada ispitanik prednjim kotačima invalidskih kolica prijeđe startnu liniju. Zadatak istovremeno zahtijeva od ispitanika dobru vožnju invalidskih kolica s promjenom smjera kretanja uz vođenje lopte. Kod posljednjeg stalka ispitanik se okreće za 180° i vraća se do startne linije. Zadatak se ponavlja pet puta. Rezultat se iskazuje u sekundama.

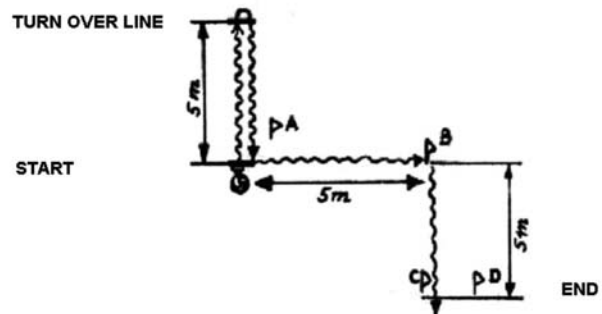
Slika 7. Vođenje lopte - MKAVVRL
Figure 7. Dribbling the ball DRIBAL



Test koji procjenjuje brzinu vođenja odnosi se na maksimalnu brzinu vođenja lopte na kraćim dionicama uz promjenu pravca kretanja. Ispitanik u invalidskim

kolicima nalazi se pokraj stalka A tako da se prednji kotači invalidskih kolica nalaze na startnoj liniji, a ispitanik je licem okrenut liniji okreta. Košarkaška lopta se pri početnom položaju nalazi u krilu ispitanika, a šake su u položaju hvata na stražnjoj polovici obruča zadnjih kotača. Zadatak počinje dvama maksimalno snažnima okretima obruča zadnjih kotača, čime se invalidska kolica stavljaju u pokret i to u smjeru linije okreta, gdje prednji kotači moraju dodirnuti ili prijeći spomenutu liniju. Ispitanik se tada okreće za 180°, vraća se prema startnoj liniji, dolazi do stalka A, kreće prema stalku B, koji također obilazi, mijenja smjer kretanja prema liniji C i D. Zadatak je završen kada prednji kotači invalidskih kolica prijeđu liniju cilja. Tijekom izvođenja zadatka ispitanik istovremeno vozi invalidska kolica maksimalnom brzinom i vodi loptu načinom koji je propisan pravilima košarke u invalidskim kolicima. Zadatak se ponavlja triput. Rezultat se iskazuje u sekundama.

Crtež 1. Skica testa brzina vođenja lopte - BVL
Scheme 1. The scheme of the test speed of dribbling the ball - SDRIBAL



Slika 8. Brzina dodavanja lopte o zid - DLUZ
Figure 8. Speed of passing the ball of the wall - SPASBALW



U testu kojim se procjenjuje brzinu dodavanja lopte, ispitanik u invalidskim kolicima se nalazi tri metra od zida. Pomagač fiksira sportska invalidska kolica tako da ne ometa kretanje trupa ispitanika pri izvođenju zadatka. Sjedi na podu iza ispitanika, pri čemu stopalima ispruženih nogu pridržava prednje kotače invalidskih kolica, a rukama naslon. Time ne dopušta pomicanje kolica naprijed-natrag prilikom izvođenja zadatka. Izbacaj i hvatanje lopte izvodi se s obje ruke u visini

grudnog koša, lopta nakon odbijanja ne smije dodirnuti tlo. Vrijeme izvođenja je 30 sekundi. Test se izvodi dvaput. U rezultat se upisuje broj dodira lopte sa zidom.

Antropometrijski prostor ovdje je procjenjen s šest mjera. Postupak mjerenja nije se razlikovao u odnosu na standardnu populaciju. Antropometrijske varijable primjenjene u ovom istraživanju mjerene su 3 puta (14).

- Sjedeća visina - ALSV
- Dužina ruke - ALDRL
- Raspon ruku - ALRR
- Dužina šake - ALSSAL
- Opseg nadlaktice - AVONL
- Kožni nabor nadlaktice - ANN

REZULTATI

Relacije između varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika košarkaša u invalidskim kolicima testirane su pomoću kanoničke korelacijske analize. Tim postupkom izračunati su koeficijenti kanoničke korelacije, značajni korijeni kanoničke jednadžbe te je utvrđena struktura značajnih kanoničkih faktora u prostoru motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika. Osim kanoničke korelacijske analize, varijable su u ovom istraživanju obrađene standardnim deskriptivnim postupcima kako bi se dobili standardizirani rezultati i njihova distribucija.

Tablica 1. Deskriptivni statistički parametri antropometrijskih varijabli

Table 1. Descriptive statistic parameters of anthropometric variables

	N	Mean.	Min	Max	Raspon	Varijanca	Sd	Skewness	Kurtosis
ALSV	42	90,00	82,50	100,17	17,67	18,29	4,28	0,46	0,01
ALDRL	42	74,71	65,33	82,23	16,90	18,17	4,26	-0,22	-0,94
ALRR	42	180,80	161,93	197,83	35,90	76,07	8,72	-0,31	-0,33
ALSSAL	42	19,74	17,43	21,87	4,43	0,93	0,97	-0,22	0,51
AVONL	42	32,92	25,10	38,57	13,47	7,60	2,76	-0,56	0,72
ANN	42	14,43	6,23	29,87	23,63	24,30	4,93	0,82	1,00

Tablica 2. Međusobna povezanost antropometrijskih varijabli

Table 2. The correlation between anthropometric variables

		ALSV	ALDRL	ALRR	ALSSAL	AVONL	ANN
ALSV	r	1					
	p	---					
ALDRL	r	0,2053	1				
	p	0,192	---				
ALRR	r	0,2661	0,8065	1			
	p	0,089	0,000	---			
ALSSAL	r	0,1362	0,6575	0,652	1		
	p	0,390	0,000	0,000	---		
AVONL	r	0,0317	0,3044	0,3942	0,4032	1	
	p	0,842	0,050	0,010	0,008	---	
ANN	r	-0,3809	-0,2012	-0,3292	-0,1875	-0,0214	1
	p	0,013	0,201	0,033	0,234	0,893	---

Tablica 3. Deskriptivni statistički parametri motoričkih varijabli

Table 3. Descriptive statistic parameters of motor variables

	N	Mean.	Min	Max	Raspon	Varijanca	Sd	Skewness	Kurtosis
MKAAML	42	7,60	3,00	11,67	8,67	3,87	1,97	-0,29	-0,55
VUS	42	14,76	11,58	20,30	8,72	3,66	1,91	0,69	0,50
MBFTAP	42	33,87	26,33	43,00	16,67	11,91	3,45	0,19	0,05
VUKM20M	42	6,22	5,08	8,23	3,15	0,44	0,67	0,93	0,69
MFEBML	42	7,31	5,40	10,65	5,25	1,78	1,33	0,33	-0,45
MRABPT	42	38,50	8,00	101,00	93,00	403,33	20,08	0,84	0,99
MKAVRL	42	18,58	11,52	29,30	17,78	15,07	3,88	0,72	0,58
BVL	42	12,42	9,01	17,06	8,05	2,82	1,68	0,73	0,94
DLUZ	42	14,87	9,50	20,50	11,00	7,16	2,68	0,06	-0,45

Tablica 4. Međusobna povezanost motoričkih varijabli
Table 4. The intercorrelation of motor variables

		MKAAML	VUS	MBFTAP	VUKM20M	MFEBML	MRABPT	MKAVRL	BVL	DLUZ
MKAAML	r	1								
	p	---								
VUS	r	-0,331	1							
	p	0,035	---							
MBFTAP	r	0,2728	-0,4892	1						
	p	0,084	0,001	---						
VUKM20M	r	-0,4345	0,431	-0,3128	1					
	p	0,005	0,005	0,046	---					
MFEBML	r	0,4888	-0,4728	0,2528	-0,4529	1				
	p	0,001	0,002	0,111	0,003	---				
MRABPT	r	-0,0298	-0,108	0,051	0,0331	0,0179	1			
	p	0,853	0,501	0,752	0,837	0,912	---			
MKAVRL	r	-0,5269	0,4004	-0,2266	0,7242	-0,4801	-0,0364	1		
	p	0,000	0,009	0,154	0,000	0,001	0,821	---		
BVL	r	-0,3677	0,442	-0,1792	0,7612	-0,4607	0,1432	0,806	1	
	p	0,018	0,004	0,262	0,000	0,002	0,372	0,000	---	
DLUZ	r	0,2841	-0,5542	0,4156	-0,3141	0,3922	0,2572	-0,3726	-0,3669	1
	p	0,072	0,000	0,007	0,046	0,011	0,105	0,016	0,018	---

Tablica 5. Korelacije između antropometrijskih i motoričkih varijabli
Table 5. Correlations between anthropometric and motor variables

		MKAAML	VUS	MBFTAP	VUKM20M	MFEBML	MRABPT	MKAVRL	BVL	DLUZ
ALSV	r	0,0192	-0,2752	0,2211	0,0277	0,1145	-0,0698	-0,0227	0,0439	0,1692
	P	0,905	0,082	0,165	0,864	0,476	0,665	0,888	0,785	0,290
ALDRL	r	0,3185	-0,3543	0,3683	-0,2183	0,2777	0,1169	-0,2402	-0,1445	0,2789
	P	0,042	0,023	0,018	0,170	0,079	0,467	0,130	0,367	0,077
ALRR	r	0,2649	-0,2933	0,3597	-0,2215	0,3425	0,0866	-0,256	-0,1516	0,2856
	P	0,094	0,063	0,021	0,164	0,028	0,590	0,106	0,344	0,070
ALSSAL	r	-0,0281	-0,2094	0,4166	-0,1672	0,1231	-0,1228	0,1179	0,0119	0,069
	P	0,861	0,189	0,007	0,296	0,443	0,444	0,463	0,941	0,668
AVONL	r	0,1042	-0,3887	0,4678	-0,1353	0,1894	-0,0371	-0,0875	-0,1929	0,389
	P	0,517	0,012	0,002	0,399	0,236	0,818	0,586	0,227	0,012
ANN	r	-0,0503	0,5293	-0,0705	0,2912	-0,4483	-0,0403	0,1974	0,2102	-0,1353
	P	0,755	0,000	0,661	0,065	0,003	0,802	0,216	0,187	0,399

Tablica 6. Kanonička korelacija testova za procijenu bazičnih
Table 6. Canonical correlation of the anthropometric measures and motor abilities

Canonical R	0.7837	
$\sqrt{r^2}$	78,689	
df	54	
p	0,01590	
	Lijevi skup	Desni skup
Broj varijabli	6	9
Ekstrahirana varijanća	100,00%	70,48%
Total redundancy	29,56%	26,87%

Tablica 7. Kanonički odnosi između antropometrijskih mjera i motoričkih sposobnosti

Table 7. Canonical relationships between anthropometric measures and motor abilities

	Korelacija	Determinacija	Značajnost
0	0,78	0,61	0,02
1	0,74	0,54	0,18
2	0,61	0,37	0,73
3	0,34	0,11	0,98
4	0,28	0,08	0,93
5	0,23	0,05	0,78

Tablica 8. Korelacije antropometrijskih varijabli s kanoničkim faktorom

Table 8. Correlation between anthropometric variables and the canonical factor

	CAN 1
ALSV	0,36
ALDRL	0,35
ALRR	0,33
ALSSAL	0,45
AVONL	0,47
ANN	-0,78

Tablica 9. Korelacije motoričkih varijabli s kanoničkim faktorom

Table 9. Correlation between motor variables and the canonical factor

	CAN 1
MKAAML	0,08
VUS	-0,89
MBFTAP	0,46
VUKM20M	-0,38
MFEBML	0,53
MRABPT	-0,04
MKAVRL	-0,16
BVL	-0,30
DLUZ	0,38

Podaci prikupljeni mjerenjem antropometrijskih karakteristika košarkaša u invalidskim kolicima obrađeni su, a dobiveni rezultati prikazani u tablici 1. U tablicu su unošene vrijednosti osnovnih deskriptivnih statističkih parametara za svaku antropometrijsku varijablu, odnosno izračunate su aritmetičke sredine, najmanji (Min) i najveći rezultati (Max), varijanca, standardna devijacija, te koeficijent asimetrije i koeficijent zakrivljenosti.

Distribucije dobivenih rezultata približno su normalne. Analiza međusobne povezanosti antropometrijskih varijabli pokazuje značajnu povezanost među varijablama prikazana je u tablici 2. Osnovni deskriptivni statistički parametri varijabli za procjenu ispitivanih motoričkih sposobnosti prikazani su u tablici 3. Rezultati analize međusobne povezanosti testova za procjenu motoričkih sposobnosti prikazani su u tablici 4. Iz matrice kroskorelacija antropometrijskih i motoričkih varijabli, u tablici 5., uočljiva je povezanost većeg broja parova iz ova dva skupa varijabli. Rezultati kanoničke analize prikazani su u tablicama 6-9., gdje je skupina antropometrijskih varijabli predstavljala lijevi skup a skupina motoričkih varijabli desni skup.

RASPRAVA

Uočljive su visoke vrijednosti varijable koja mjeri potkožno masno tkivo. Relativno visoke vrijednosti u promatranoj populaciji posljedica su manje selekcije uzorka. Osobe koje se bave košarkom u invalidskim kolicima selektirane su prema drugim kriterijima, a ciljevi treninga su okrenuti više povećanju mobilnosti u

invalidskim kolicima i razvoju određenih motoričkih sposobnosti nego na redukciju masnog tkiva.

Antropometrijski status košarkaša u hodajućoj košarci u većini istraživanja dobro je definiran kroz nekoliko specifičnosti koje karakteriziraju tipičnu košarkašku građu tijela; visina tijela, izduljeni ekstremiteti, te nešto povećan volumen mišićne mase (13). U ovom istraživanju ne može se govoriti o tipičnoj slici košarkaša u invalidskim kolicima. Kako se u standardnoj košarci selekciji pristupa relativno vrlo rano, te se izabiru igrači koji imaju određene predispozicije vezane uz zadane antropometrijske mjere, u košarci u invalidskim kolicima takva selekcija ne postoji. Uključivanje u ovaj sport vezano je uz različite druge faktore (19), te prava selekcija ne postoji. Kod nas većina sportaša se uključuje u sport tek u odrasloj dobi.

Analiza međusobne povezanosti antropometrijskih varijabli pokazuje značajnu povezanost među varijablama (tablica 2). Značajni koeficijenti korelacije između pojedinih varijabli variraju od nižih do vrlo visokih vrijednosti. U većini dosadašnjih istraživanja latentnog morfološkog prostora analiza antropometrijskih varijabli izolirana su četiri morfološka faktora. Ti faktori interpretirani su kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela, te potkožno masno tkivo.

Značajnu međusobnu povezanost najviše pokazuju mjere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta gdje su mjerene tri varijable koje su međusobno onda i u najvećoj korelaciji. Razumljiva i očekivana povezanost je između varijable dužina ruku i varijabli raspon ruku i širina šake. Kožni nabor nadlaktice, kao mjera potkožnog masnog tkiva, ima niske i negativne koeficijente korelacije s dvije varijable, a to su sjedeća visina i raspon ruku.

Sjedeća visina je ovdje izabrana kao zamjena za standardnu mjeru u istraživanjima antropometrijskih karakteristika, visinu tijela. Budući da su igrači u invalidskim kolicima, te se aktivnost košarke u invalidskim kolicima izvodi isključivo tako da su sve osobe u invalidskim kolicima, bez obzira koriste li inače neko pomagalo za hodaње, važna je samo njihova sjedeća visina. Ova varijabla nije pokazala značajnu povezanost s ostalim varijablama osim negativnu povezanost s varijablom kožni nabor nadlaktice. Mjerenje visine tijela kod nekih osoba bilo bi prilično otežano za izvođenje, kod osoba koje zbog svoje oduzetosti donjih udova ne mogu samostalno uspravno stajati, pa se zato nije mjerila ta varijabla. Zbog organizacije i tehnike mjerenja također nije mjerena varijabla težine tjela, a koja bi značajno pridonijela u objašnjavanju pojedinih međusobnih korelacija. Promatrajući međusobnu povezanost pojedinih morfoloških mjera, uočava se grupiranje upravo onih varijabli koje determiniraju pojedine faktore odgovorne za latentnu strukturu morfološkog prostora.

Osnovni deskriptivni statistički parametri varijabli za procjenu ispitivanih motoričkih sposobnosti, koordinacije, eksplozivne snage, brzine frekvencije, agilnosti, repetitivne snage te nekih specifično tehničkotaktičkih elemenata, prikazani su u tablici 3. Distribucije gotovo svih rezultata motoričkih testova ne odstupaju od normalne distribucije. Test koji se najviše izdvaja prema svojoj distribuciji je test *bench press*

(MRABPT), koji pokazuje asimetričnost u desnu stranu te spljoštenu raspodjelu. Test je u određenoj mjeri bio neadekvatno postavljen jer su svi ispitanici radili zadatak s istom težinom utega bez obzira na svoju težinu tijela. Bilo bi mnogo bolje da se uzela relativna težina opterećenja individualno prema ispitanicima što bi nam dalo mnogo objektivniji odnos u mjerenju repetitivne snage. Test za procjenu brzine frekvencije pokreta ruku (MBFTAP) test je kod koga se rezultati mogu usporediti s rezultatima košarkaša u standardnoj košarci jer je primjenjen u istom obliku. Kod izvođenja tog testa invalidska kolica su bila potpuno fiksirana od ispitivača pa je na taj način bila onemogućena ili smanjena mogućnost retrofleksije i rotacije trupa ispitanika. Navedeni pokreti inače olakšavaju izvođenje tog motoričkog testa. Otklon trupa kod ispitanika sa ozljedom ili oboljenjem leđne moždine u slabinskom dijelu je otežan, a rotacija trupa onemogućena zbog fiksacije invalidskih kolica, odnosno fiksacije prednjih, malih kotača koji bi inače, da nisu učvršćeni, olakšali rotaciju trupa kroz kretanje invalidskih kolica u suprotnom smjeru od položene ruke na taping ploči za vrijeme izvođenja zadatka. Test vožnja u stranu (VUS) po svojoj konstrukciji je slična testu koraci u stranu koji služi za mjerenje motoričke sposobnosti agilnosti, te sadrži i elemente koordinacije. Pri izvođenju tog testa prisutne su kretne strukture koje su zastupljene u košarkaškoj igri, promjena smjera kretanja i brzine kretanja igrača u invalidskim kolicima (8). Rezultati testa pokazuju asimetričnost raspodjele u desnu stranu. Rezultati motoričkog testa za procjenu koordinacije ruku (MKAAML) pokazuju negativnu asimetričnost krivulje. Prilikom izvođenja zadatka slično kao i testu taping rukom (MBFTAP) nema pokretanja invalidskih kolica prema natrag, pokret retrofleksije trupa sveden je na minimum, što otežava amortizaciju lopte. Taj je test upotrijebljen u ovom radu za procjenu prostora koordinacije.

Dobiveni rezultati analize međusobne povezanosti testova za procjenu motoričkih sposobnosti prikazani su u tablici 4. i pokazuju da su pojedine varijable motoričkog prostora grupirane, s obzirom na značajnost međusobnih koeficijenata korelacije, po kriteriju zajedničkog cilja mjerenja. Zbog shvaćanja koeficijenata korelacije između motoričkih testova nužno je spomenuti da koeficijenti kod nekih testova mjenjaju predznak zbog strukture motoričkog zadatka i načina registriranja postignutih rezultata. To se odnosi na testove vožnja u stranu (VUS), sprint u kolicima 20 m (VUKM20M), vođenje lopte rukom (MKAVRL), brzina vođenja lopte (BVL). Naime, rezultati u spomenutim testovima ubilježavaju se u vremenskim jedinicama, što znači da je u testu postignut bolji rezultat ukoliko je kraće vrijeme potrebno za obavljanje zadatka. Takav rezultat je manje vrijedan numerički, ali logički on ukazuje na uspješnije izvođenje zadatka. Test vožnja u stranu (VUS) izrazito je značajno povezan s svim testovima osim s testom bench press (MRABPT). Isto tako međusobno su vrlo povezani testovi eksplozivne snage s testovima koordinacije i testovima koji procjenjuju specifične motoričke sposobnosti. Test taping rukom (MBFTAP) značajno je povezan s testovima vožnja u kolicima 20 m (VUKM20M), vožnja u stranu (VUS) i dodavanje lopte o

zid (DLUZ). Tako visoki koeficijenti korelacije vrlo su vjerojatno posljedica specifične strukture zadatka u testu, gdje je ispitanik dužan u što kraćem vremenu prijeći određenu stazu, izvodeći to što većom frekvencijom okretanja obruča kotača invalidskih kolica. Pri izvođenju tog zadatka kretanja su iste strukture kao u košarkaškoj igri (16). Međusobno veliki broj značajnih korelacija između testova označava da se nije uspio izolirati faktor koji mjeri smo jednu sposobnost u pojedinim testovima. Tako je veliki utjecaj tehnike vožnje invalidskih kolica na zadatke u kojima su invalidska kolica u pokretu, te važnost eksplozivne snage kod situacijskih i bazičnih testova. Test za procjenu eksplozivne snage ruku, vožnja u invalidskim kolicima 20 m (VUKM20M), povezan je s testovima koji procjenjuju brzinu vođenja lopte, tehniku vođenja lopte, eksplozivnu snagu, bacanje medicinke ležeći na leđima, vožnja u stranu i koordinaciju gornjih ekstremiteta. Test za procjenu eksplozivne snage je povezan s testovima koji mjere eksplozivnu snagu, neizravno tehniku vožnje invalidskih kolica, te koordinaciju. Ako ispitanik ima bolju koordinaciju imat će veću predispoziciju pri usavršavanju tehnike vožnje invalidskih kolica, a s višim vrijednostima u testovima eksplozivne snage veću mogućnost izvođenja određenih elemenata tehnike vožnje invalidskih kolica. Što je povezanost rezultata u navedenim testovima veća, to je mogućnost usvajanja i usavršavanja tehnike vožnje invalidskih kolica brža. Eksplozivna snaga i koordinacija u košarci u invalidskim kolicima je osnova za dobro svladavanje tehnike vožnje invalidskih kolica (5). Test kojim se procjenjuje tehnika vođenja lopte a neizravno i tehnika vožnje invalidskih kolica (MKAVRL), povezan je s testom za procjenu brzine vođenja lopte BVL, testovima koji mjere eksplozivnu snagu sprint na 20 metara (VUKM20M) i bacanje medicinke ležeći (MFEBML), testom koji procjenjuje koordinaciju (MKAAML), testom koji procjenjuje agilnost (VUS). Iz tih povezanosti može se zaključiti da su brzina i koordinacija vrlo važne motoričke sposobnosti o kojima će ovisiti tehnika vođenja lopte, jer je ovdje tehnika vođenja lopte u izravnoj vezi s dobrom tehnikom vožnje invalidskih kolica (4). Test za procjenu repetitivne snage ruku i ramenog pojasa (MRABPT) nema niti jedan statistički značajan koeficijent korelacije s drugim testovima. Prilikom izvođenja testa primijenjena je ista težina utega, opterećenja, bez obzira na tjelesnu težinu ispitanika. Test nije mogao biti dovoljno osjetljiv jer svi ispitanici nisu imali jednake početne uvjete izvođenja zadatka. Potrebna je u sljedećim istraživanjima prilagoditi težinu utega svakom ispitaniku, odnosno odabir opterećenja treba biti u korelaciji s njegovom tjelesnom težinom, koji bi bio najbolje izražen u određenom postotku tjelesne mase.

Iz matrice kroskorelacija antropometrijskih i motoričkih varijabli (tablica 5.) vidljiva je povezanost većeg broja parova iz ta dva skupa varijabli.

Test vožnja u stranu (VUS) ima značajne pozitivne koeficijente korelacije s mjerama antropometrije dužina ruke i opseg nadlaktice, a negativne s mjerom kožnog nabora nadlaktice, odnosno mjerom potkožnog masnog tkiva. Takvi rezultati su na neki način očekivani zbog utjecaja dužine poluge i utjecaja mišićne mase na motoričku aktivnost zamaha i hvata obruča invalidskih

kolica kod kojih dolazi do prenošenja početne sile na обруч invalidskih kolica. Test amortizacija lopte (MKAAML) ima jednu značajnu povezanost s testom dužina ruke. Test eksplozivne snage bacanje medicinke iz ležanja (MFEBML) značajnu pozitivnu povezanost s mjerom raspon ruku (ALRR), i negativnog predznaka s mjerom potkožnog masnog tkiva (ANN). Za manifestaciju eksplozivne snage veće količine potkožnog masnog tkiva mogu predstavljati određeni balast.

Test dodavanje lopte o zid (DLUZ) također ima samo jednu značajnu povezanost s mjerom opseg nadlaktice. Test brzine frekvencije pokreta ruku (MBFTAP) ima dosta značajnih koeficijenata korelacije s više antropometrijskih mjera. Iako je taj test do sada, dosadašnjim analizama tretiran kao test koji ne pridonosi mnogo u objašnjavanju motoričke strukture gibanja u košarci u invalidskim kolicima, iznenadile su dobivene značajne povezanosti. Mjere kao što su dužina ruku (ALDRL), raspon ruku (ALRR) te opseg nadlaktice (AVONL) značajno su pozitivno korelirane s tim testom. Antropometrijska mjera sjedeća visina (ALSV) nema značajnu povezanost niti s jednim testom. Niti u jednom zadatku se nije mjerila vertikalna komponenta, pa na izvođenje zadataka nije bitno utjecala visina igrača. Za detaljniju i precizniju analizu svakako bi trebalo uzeti više antropometrijskih mjera volumena i mase tijela te potkožnog masnog tkiva. Većina ostalih međusobnih korelacijskih koeficijenata je ili beznačajna ili ima minimalnu značajnost.

Kanoničkom analizom, gdje je skupina antropometrijskih varijabli predstavljala lijevi skup a skupina motoričkih varijabli desni skup, dobiveni su sljedeći rezultati (tablica 6.). Kanonička korelacija unutar prvog para kanoničkih faktora iznosi 0,78, dok je postotak ukupne ekstrahirane varijance objašnjene svim pripadajućim faktorima pojedinačnog skupa 70%. Znači da još veliki dio prostora ostaje neobjašnjen. Postotak ukupne varijance jednog skupa varijabli objašnjenog na temelju kanoničkih faktora drugog skupa varijabli za antropometrijske varijable iznosi 29,56% a za motoričke varijable 26,87%.

Postupkom za utvrđivanje kanoničke povezanosti između skupa antropometrijskih mjera i skupa mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti, dobivena je samo jedna značajna kanonička korelacija na razini 0,05 odnosno jedan značajan par kanoničkih faktora (tablica 7.). Veza prvoga i jedinog značajnog para kanoničkih dimenzija definirana je srednje visokim vrijednostima koeficijenata kanoničke korelacije (0,78). Ta povezanost objašnjava 61% varijance analiziranih skupova varijabli.

Veza između prvog para kanoničkih faktora može se smatrati osnovnom mjerom povezanosti oba skupa. Na temelju veličine korelacije prvog para kanoničkih faktora može se ustvrditi da postoji povezanost oba sustava, te se može pretpostaviti da će mjerene motoričke sposobnosti: eksplozivna snaga, frekvencija pokreta i koordinacija kod košarkaša u invalidskim kolicima, u određenoj mjeri ovisiti o karakteristikama njihovog morfološkog statusa.

Prvi kanonički faktor definiran je niskim projekcijama svih antropometrijskih mjera (tablica 8.). Najveću projekciju na prvu kanoničku dimenziju imaju

mjere volumena i mase tijela. Prvi kanonički faktor u prostoru motoričkih testova diferencira sposobnost izvođenja aktivnosti eksplozivnog karaktera na negativnom polu od koordinacijskih sposobnosti na pozitivnom (tablica 9.). Testovi vožnja u stranu (VUS), sprint 20 m (VUKM20M) i brzina vođenja lopte (BVL), koji mjere bazično eksplozivnu snagu, u navedenoj strukturi imaju negativan predznak. Međutim njihova je konstrukcija (vremenska registracija postignutih zadataka) bila takva da su niže vrijednosti rezultata označavale bolji rezultat, suprotno većini drugih testova. Drugim riječima, to znači da je njihovo pravo mjesto na pozitivnom polu tog faktora. Prvi kanonički faktor je dakle unipolaran. Najveću projekciju na prvi kanonički faktor u motoričkom prostoru ima varijabla vožnja u stranu (VUS), a zatim varijabla bacanje medicinke ležeći (MFEBML), koje ga najbolje definiraju. Sve ostale varijable, bez obzira iz koga su subprostora motorike, imaju niže projekcije, s time da neke od njih još uvijek zadovoljavaju statističke kriterije značajnosti, dok su druge projekcije malih i minimalnih vrijednosti.

Veza prvog para kanoničkih faktora može se interpretirati tako da morfološke karakteristike djeluju prvenstveno na one motoričke aktivnosti kod kojih aktivnošću muskulature dolazi do stvaranja maksimalne početne sile, koja se prenosi na neki predmet, u ovom slučaju na loptu, medicinku, ili do stvaranja početnog ubrzanja koje se preko velikih обруча prenosi za pokretanje invalidskih kolica.

Na rezultate testova za procjenu eksplozivne snage najveći utjecaj imaju mjere volumena i mase tijela, negativni utjecaj ima potkožno masno tkivo.

Primjenom kanoničke korelacijske analize, dobiven je jedan par kanoničkih faktora na razini značajnosti $p=0,05$ koji karakterizira visoka vrijednost koeficijenata kanoničke korelacije (0,97) te količina zajedničke varijance (0,94) što potvrđuje rezultate dobivene u korelacijskoj matrici motoričkih sposobnosti i antropometrijskih značajki.

ZAKLJUČAK

Analiza osnovnih statističkih parametara antropometrijskih varijabli pokazala je da njihove distribucije ne odstupaju od normalne raspodjele. Antropometrijski status košarkaša u većini istraživanja («standardne populacije») definiran je kroz nekoliko specifičnosti koje karakteriziraju tipičnu košarkašku građu tijela: visina tijela, dugi gornji ekstremiteti, te nešto povećan volumen mišićne mase. U ovom istraživanju ne može se govoriti o tipičnoj slici košarkaša u invalidskim kolicima. Košarka «standardne populacije» provodi selekciju igrača vrlo rano. Selektiraju se igrači koji imaju određene predispozicije vezane uz pretpostavljene antropometrijske mjere, prije svega visina tijela. U košarci u invalidskim kolicima takva selekcija nije prisutna. Uključivanje u ovaj sport vezano je uz neke druge faktore: vrijeme nastanka ozljede ili oštećenja, te motivacijska komponenta prisutna kod uključivanja u sport. Distribucije rezultata motoričkih testova ne odstupaju od normalne raspodjele. Jedini test koji se izdvaja je test za mjerenje repetitivne snage ruku i ramenog pojasa (MRABPT), vjerovatno zbog toga što se

prilikom izvedbe testa koristila ista težina opterećenja bez obzira na individualnu tjelesnu težinu ispitanika. Identično varijablama morfološkog prostora, međusobnu povezanost pokazuju mjerni instrumenti za procjenu nekih osnovnih motoričkih sposobnosti. Visoki koeficijenti korelacije uočeni su među testovima gdje je izrazito bilo iskazivanje eksplozivne snage i koordinacije. Varijable eksplozivne snage, s obzirom na veličinu koeficijenata korelacije, značajno su povezane s varijablama koordinacije. Test vožnja u stranu (VUS) koji mjeri agilnost trupa u visokoj je korelaciji s testovima eksplozivne snage, vjerojatno i zbog svoje specifične strukture zadatka. Po načinu izvođenja taj zadatak ima sve elemente kretanja igrača u invalidskim kolicima u košarkaškoj igri. Zbog toga je gotovo sigurno da je proces treninga ostavio pozitivan utjecaj na postignute rezultate u tom testu.

Primjenom kanoničke korelacijske analize utvrđen je samo jedan značajan faktor. Prvi kanonički faktor je u morfološkom prostoru definiran niskim pozitivnim projekcijama, osim varijable potkožnog masnog tkiva. Najveću projekciju na prvu kanoničku dimenziju imaju mjere volumena i mase tijela. U motoričkom prostoru prvi kanonički faktor najbolje karakteriziraju mjere eksplozivne snage i agilnosti, dok s obzirom na veličinu

koeficijenata ostali testovi imaju znatno manji utjecaj na strukturu tog faktora. Na osnovi tako definiranih dimenzija, prvi par kanoničkih faktora interpretiran je tako da morfološke karakteristike, posebno masa i volumen tijela, utječu na manifestaciju eksplozivne snage košarkaša u invalidskim kolicima. Variranje rezultata u testovima eksplozivne snage, pa prema tome i efikasnost ispunjavanja zadataka istog karaktera tijekom igre, ovisit će i o raznolikosti antropometrijskih karakteristika košarkaša. Istovremeno, utjecaj morfoloških obilježja na koordinacijske sposobnosti i brzinu frekvencije pokreta kod košarkaša u invalidskim kolicima znatno je manji.

Ovo je istraživanje potvrdilo da morfološke karakteristike utječu na manifestaciju nekih motoričkih sposobnosti. Dobiveni rezultati motoričkih testova moći će upotrijebiti u košarkaškoj praksi kao modalni kriteriji u trenažnom postupku. Vrijednost dobivenih rezultata sastoji se i u tome da su oni prikupljeni sa osobama s invaliditetom odnosno kod specifične skupine košarkaša u invalidskim kolicima. Oni su vrlo rijetko predmet istraživanja, te će rezultati ovog istraživanja pridonjeti još boljem objašnjavanju različitih aspekata sporta osoba s invaliditetom, tako što će upotpuniti spoznaje o utjecaju invaliditeta i tjelesne aktivnosti na promjenu morfoloških i motoričkih karakteristika čovjeka.

Literatura

- Bellikon BLL, Peruchon E, Michalief JP. at all. Balance and stabilization capability of paraplegic wheelchair athletes. *J Rehabil Res Dev* 1994; 31: 287-296.
- Bernard PL, Pocholle M, Codine P. at all. Influence of neurological levels on muscular power developed by arm and shoulder in wheelchair sportsmen. *Eur J Phys Med Rehabil* 1994; 4: 8-14.
- Brasile F. A wheelchair basketball skill test. *Sport's and Spokes* 1988; 9:36-40.
- Ciliga D. Tehnika pravilne uporabe invalidskih kolica, U: Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske. Rovinj, 1993: 69-73.
- Ciliga D, Defranceski S, Sirotić S. at all. Comparison of the top basketball player model of the Croatian wheelchair basketball team, U: Ist. European Symposium of wheelchair basketball. Madrid, 1996:78-85.
- Ciliga D. Povezanost motoričkih sposobnosti s ocjenom funkcionalne klasifikacije košarkaša u invalidskim kolicima. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu. 1998; 50-77. Doktorska disertacija.
- Davis GM. Exercise capacity of individuals with paraplegic. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: 423-432.
- Desjardins DM, Rivera MA, Gartman J. A pre-season anthropometrical and physiological profile of a wheelchair basketball team. *Int J Sports Med* 1981; 2: 267-267.
- Glaser R.M. Arm exercise training for wheelchair users. *Med Sci Sports Exerc* 1989; 21: 149-157.
- Hutzler Y, Felis O. Computerized search of scientific literature on sport for disabled persons. *Percept Mot Skills* 1999; 88: 1189-1192.
- Kilkens OJ, Post MW, Dallmeijer AJ. at all. Wheelchair skills tests: a systematic review. *Clin Rehabil* 2003; 17: 418-430.
- Metikoš D, Hofman E, Prot F, Pintar Ž. i sur. Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, 1989.
- Mišigoj-Duraković M. Morfološke karakteristike vrhunskih košarkaša. *Košarkaški medicinski vjesnik*. 1990; 2: 55-60.
- Mišigoj-Duraković M. Morfološka antropometrija u športu. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, 1995.
- Noreau L, Shepard R. Spinal cord injury, exercise and quality of life. *Sports Med* 1995; 20: 226-250.
- Vanlandewijck YC, Daly DJ, Theisen D.M. Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. *Int J Sports Med* 1999; 20: 548-554.
- Veeger HEJ, Van der Woude LHV, Rozendal RH. Wheelchair propulsion technique at different speeds. *Scand J Rehabil Med* 1989; 21: 197-203.
- Veeger HEJ, Van der Woude LHV, Rozendal RH. Load on the upper extremity in manual wheelchair propulsion. *J Electromyography Kinesiology* 1991; 1: 270-280.
- Wu SK, Williams T. Factors influencing sport participation among athletes with Spinal cord injury. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33: 177-182.