

ВАЛИДНОСТ ДВА ТИПА ОМРОН ВАГА ЗА ПРОЦЕНУ ТЕЛЕСНЕ КОМПОЗИЦИЈЕ КОД КАРАТИСТА

Арсенијевић Раденко¹, Утвић Никола¹, Марковић Милан¹, Лилић Љубиша¹,
Станковић Верољуб^{1,2}

¹Факултет за спорт и физичко васпитање, Универзитета у Приштини-Косовска Митровица, Србија

²Факултет физичког васпитања и спорта, Универзитета у Источном Сарајеву, Пале, БиХ

ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

DOI: 10.5937/ATAVPA25148A

Сажетак: Циљ овог истраживања био је да се испита валидност два типа OMRON вага за мерење телесне композиције (BF 511 и VIVA) упоређивајући их са InBody 270 вагом, код каратиста. Мерење је обављено током летњег националног кампа ФУДО-КАН карате федерације, а узорак испитаника обухватао 20 мушкараца и 25 жена ($BH = 158 \pm 0.14$ цм; $BM = 51 \pm 17.65$ кг), и коришћене су следеће варијабле телесне композиције: телесна маса (BM), проценат телесних масти (%BF) и проценат скелетне мишићне масе (%SMM), које су процењиване помоћу све три горе-поменути ваге за процену телесне композиције. Пружени су дескриптивни подаци (Mean, SD, Min, Max, CV%) за све варијабле и у случају процењивања све три ваге, док је за утврђивање валидности коришћена Пирсонов коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (r^2), обе OMRON ваге са „златним стандардом“ у процењивању телесне композиције вагом InBody 270. Применом статистичких тестова r и r^2 , утврђена је екстремно велика повезаност BM InBody са BM OMRON (BF 511 – $r = 1.000$, $r^2 = 1.000$; VIVA – $r = 0.999$, $r^2 = 0.998$), екстремно велика веза %BF InBody са %BF BF 511 ($r = 0.927$, $r^2 = 0.859$) и велика повезаност %BF InBody са %BF VIVA ($r = 0.63$, $r^2 = 0.40$), и на крају, велика повезаност %SMM InBody са %SMM BF 511 ($r = 0.652$, $r^2 = 0.425$) и умерена негативна повезаност %SMM InBody са %SMM VIVA ($r = -0.073$, $r^2 = 0.005$). Иако на сајтовима где се продају OMRON ваге за процењивање телесне композиције тврди се да су валидне и прецизне приликом процене телесне композиције, добијени резултати јасно указују да постоје одређена одступања, поготово када говоримо о процени скелетних мишића, у случају упоређивања са InBody 270 вагом за процену телесне композиције.

Кључне речи: телесна маса, проценат телесних масти, проценат телесних мишића, OMRON BF 511, OMRON VIVA

УВОД

Праћење телесног састава неопходно је у спортској науци, посебно када су у питању спортисти, јер кључни параметри попут процента телесне масти и процента масе скелетних мишића играју кључну улогу у оптимизацији извођачких перформанси и процени целокупних ефеката тренинга (Santos et al., 2020). Прецизно мерење ових параметара омогућава спортистима и тренерима да ефикасно прилагоде стратегије тренинга и исхране. Процена телесног састава игра значајну улогу у разумевању физиолошких адаптација током спортског тренинга (Nunes et al., 2019). Како телесни састав спортиста утиче на њихове извођачке перформансе, поседовање поузданих и приступачних алата за процену је од највеће важности (Santos et al., 2020).

За процену телесног састава користе се разне методе, укључујући мултифреквентни апарат за анализу састава тела „InBody 270“ и „OMRON BF 511“ и „VIVA“. Иако је „InBody 270“ валидиран због своје прецизности у мерењу масти и мишићне масе, његова висока цена и ограничена доступност чине га мање пријемљивим за широку употребу (Larsen et al., 2021). Насупрот томе, „OMRON“ уређаји нуде приступачнију и јефтинију алтернативу за процену састава тела, што их чини популарним алатима за спортисте и фитнес професионалце. Ови уређаји се широко рекламирају као поуздани и једноставни за коришћење, али њихова тачност/валидност у поређењу са другим уређајима захтева даљу проверу валидности у спортском контексту (Ling et al., 2011). Недавне студије су изазвале забринутост због тачности BIA уређаја, посебно код спортских популација где су прецизна мерења кључна за оптимизацију извођачких перформанси (Ciccione et al., 2020).

Уређаји за процену телесне композиције (ПТК), који користе електричну импедансу за мерење састава тела, често се рекламирају као поуздани. Функционишу тако што шаљу струју

ниског интензитета кроз тело, а отпор на који наилази ова струја користи се за предвиђање количине телесне масти и других телесних структура. Оне користе сопствене алгоритме за мерење укупне телесне масти и без-масне масе (мишића, костију и других ткива), нудећи једноставност и практичност за спортисте и здравствене раднике (Aanstad et al., 2014). Иако је то безбедна, неинвазивна, исплатива и лако преносива техника, на ову методу утиче ниво хидратације тела, због електричне проводљивости биолошких ткива (McLester, 2020). Штавише, предиктивне једначине зависне од популације могу увести систематску пристрасност, посебно када је прецизна процена састава тела неопходна (Kabiri et al., 2015).

Упркос њиховој широкој употреби, изражена је забринутост у вези са тачношћу ових уређаја у поређењу са другим уређајима за ПТК (Larsen et al., 2021). Сprovedено је неколико студија ради процене валидности уређаја за процену телесне композиције, које су дале помешане резултате. На пример, студије су показале високу корелацију између уређаја за ПТК са различитим алатима за специфичне параметре као што су телесна маст и мишићна маса (Silva et al., 2018). Међутим, други налази указују на потенцијална одступања у мерењу телесне масти и потцењивање телесне масти при коришћењу уређаја з ПТК, посебно у специфичним популацијама (Stojanović et al., 2017). Ове варијације потцртавају хитну потребу за даљим истраживањима како би се валидирани уређаји за ПТК у спортској популацији, где су прецизна мерења састава тела кључна за оптимизацију извођачких перформанси. Овај нагласак на потреби за даљим истраживањем требало би да натера јавност да осети хитност и важност теме (Feng, 2024).

Без обзира на широку употребу уређаја за ПТК, на њихову тачност могу утицати фактори као што су статус хидратације, распоред obroка и физичка активност. На пример, истраживање на старијим особама показало је да вишефреквентна опрема за ПТК пружа повољне процене састава тела. Међутим, препоручено је развијање корекционих једначина како би се смањиле грешке у проценама процента телесне масти и без-масне масе (Silva et al., 2019). Студија Лиме и сар. (2020) такође је нагласила да ови уређаји могу дати мање тачне резултате код популација са широким спектром типова тела, укључујући спортисте, где се могу јавити одступања у мерењима масе масти и мишићне масе. Ови налази сугеришу да, иако су уређаји за ПТК практични за процену састава тела, треба узети у обзир њихова ограничења, посебно код спортских популација где су прецизна мерења кључна (Santos et al., 2020).

Циљ ове студије је да се процени валидност два типа OMRON анализатора за ПТК (BF 511 и VIVA) у поређењу са InBody 270 код каратиста. Претпоставља се да ће постојати значајне корелације између коришћених мерних уређаја, односно између њихових варијабли. Ова студија има за циљ да пружи увид у применљивост OMRON анализатора за ПТК у спортским условима и истражи потенцијална одступања приликом процене параметара састава тела као што су проценат телесне масти и масе скелетних мишића. Резултати ове студије, који ће бити кључни за област спортске науке, имају потенцијал да значајно утичу на употребу уређаја за ПТК у спортским условима и обезбеде поузданост података који се користе за тренинг и интервенције у исхрани (Lima et al., 2020).

МЕТОДЕ

Испитаници

Ова студија је користила јединствени трансверзални дизајн истраживања, што је реткост у студијама анализе телесног састава. Узорак, који се састојао од 45 учесника (старост = 15 ± 5.18 година; телесна висина = 158 ± 0.14 cm; телесна тежина = 51 ± 17.65 kg), пажљиво је изbalансиран са 20 мушкараца и 25 жена. Сви учесници су били активно укључени у карате спорт, са искуством у тренингу и такмичењу од најмање 5 година, и сви су били здрави (без болести или повреда) и одморни приликом тестирања. Учесници су регрутовани добровољно и добили су свеобухватне информације о сврси студије, процедурама и потенцијалним ризицима. Писани информисани пристанак, камен темељац етичког истраживања, добијен је од сваког појединца, чиме се осигурава да се студија придржава највиших етичких стандарда. Студија се спроводи у складу са Хелсиншком декларацијом и етичким смерницама Факултета за спорт и физичко васпитање.

Процедуре

Валидност два „OMRON“ уређаја за ПТК (OMRON Healthcare Inc., Осака, Јапан) и њихови резултати упоређени су са онима добијеним коришћењем InBody 270 (In Body Co. Ltd., Сеул, Јужна Кореја), који је служио као референтна метода или „златни стандард“. Сваки учесник је подвргнут процени са сва три уређаја (насумично додељена) под пажљиво стандардизованим условима, осигуравајући доследност и упоредивост података.

Сва мерења су спроведена ујутру током летњег карате кампа који је организовала Фудо-Кан карате асоцијација. Антропометријска мерења су обухватала телесну висину (цм), која је добијена помоћу стандардизованог стадиометра. Мерења су обављена ујутру на празном стомаку како би се минимизирао потенцијални утицај недавног уноса хране и статуса хидратације на исходе. Учесницима је наложено да се уздрже од конзумирања алкохола или кофеина и бављења било каквом интензивном физичком активношћу најмање 24 сата пре процене како би се осигурала оптимална стандардизација и тачност прикупљених података. Сва мерења су обављена у складу са препорукама произвођача и претходним студијама (Стојановић и др., 2017; Тоскић и др., 2024). Мерења је обавили искусни истраживачи.

Статистичка анализа

Дескриптивна статистика је израчуната за све измерене варијабле, укључујући просечну вредност (Mean), стандардну девијацију (SD), минималне (Min) и максималне вредности (Max) и коефицијент варијације (cV%). Ниво валидности OMRON уређаја је одређен коришћењем Пирсоновог коефицијента корелације (r) на основу поређења са резултатима InBody 270. Коефицијент детерминације (r^2) и његова једначина су такође приказани на „тачкастим дијаграмима“ како би се изразио удео заједничке варијансе између уређаја. Јачина коефицијената корелације је интерпретирана према класификацији коју су предложили Норкинс и сар. (2015): тривијална (< 0,1), мала (0,1), умерена (0,3), висока (0,5) и веома висока (0,9). Статистичка анализа је извршена у SPSS 20 (IBM, Њујорк, САД), док су графици креиране у програмском језику Python (Делавер, САД).

РЕЗУЛТАТИ

Параметри дескриптивне статистике (Mean, SD, Min, Max и cV%) за све варијабле (BM, BF и SMM), мерене су помоћу три различита уређаја за ПТК (InBody 270; Omron BF 511 и Omron Viva) и приказани су у Табели 1.

Табела 1 Резултати дескриптивне статистике три уређаја за ПТК (InBody 270, Omron BF 511, Omron VIVA) варијабли BM, BF и SMM

	Variables	Mean	SD	Min	Max	cV%
InBody 270	BM (kg)	51	17.65	26	99	34.51
	BF (%)	21	8.25	9	42	39.17
	SMM (%)	42	4.77	32	52	11.22
Omron BF 511	BM (kg)	52	17.57	27	98	33.91
	BF (%)	20	7.84	7	40	39.27
	SMM (%)	35	4.55	19	44	12.93
Omron VIVA	BM (kg)	52	17.53	26	99	33.90
	BF (%)	24	7.91	6	41	33.16
	SMM (%)	34	2.87	32	38	8.33

ПТК - процена телесне композиције; Mean - просечна вредност; SD - стандардан девијација; Min - минимална вредност; Max - максимална вредност; cV% - коефицијент варијације; BM - телесна маса; BF - маса телесних масти; SMM - маса скелетних мишића

Табела 2 и графици 1, 2 и 3 приказују резултате Пирсоновог коефицијента корелације, односно корелацију између параметара BM, BF и SMM три мерна уређаја за процену телесног састава.

Табела 2 Корелациона матрица анализираних варијабли приступљених преко различитих уређаја за процену телесне композиције

		BM Omron BF511 (kg)	BM Omron Viva (kg)	BF Omron BF511 (%)	BF Omron Viva (%)	SMM Omron BF511 (%)	SMM Omron Viva (%)
BM InBody 270 (kg)	<i>r</i>	1.000**	.999**				
	<i>p</i>	0.000**	0.000**				
	<i>N</i>	45	44				
BF InBody 270 (%)	<i>r</i>			.927**	.652**		
	<i>p</i>			0.000**	0.000**		
	<i>N</i>			44	30		
SMM InBody 270 (%)	<i>r</i>					.690**	-0.073
	<i>p</i>					0.000**	0.907
	<i>N</i>					45	5

BM InBody 270 - телесна маса мерена преко Inbody 270; BM BF511 - телесна маса мерена преко Omron BF511; BM Omron Viva - телесна маса мерена преко Omron Viva; BF InBody 270 - маса телесних масти мерена преко Inbody 270 BCA; BF BF511 - маса телесних масти мерена преко Omron BF511 BCA; BF Omron Viva - маса телесних масти мерена преко Omron Viva; SMM InBody 270 - скелетна мишићна маса мерена преко Inbody 270 BCA; SMM BF511 - скелетна мишићна маса мерена преко Omron BF511 BCA; SMM Omron Viva - скелетна мишићна маса мерена преко Omron Viva; *r* - корелациони коефицијент; *p* - статистичка значајност; *N* - број података

Темељност наших метода мерења је очигледна у резултатима *r*, *r*² и регресионе једначине мерења BM помоћу InBody 270 и Omron BF 511 и између InBody 270 и Omron Viva, приказаном на графику 1.

График 1 Повезаност телесне масе (BM) добијене преко InBody 270 са: BM добијених преко OMRON BF 511 (A), OMRON VIVA (B)

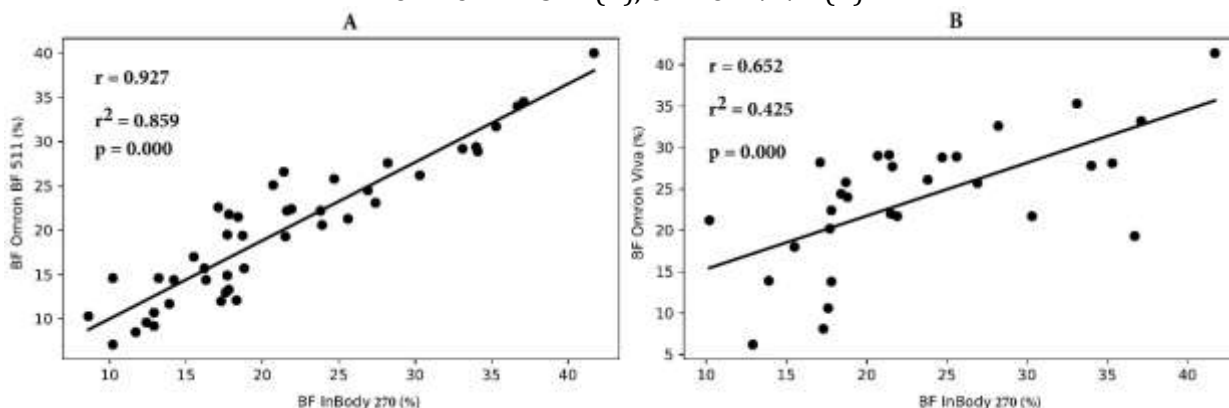
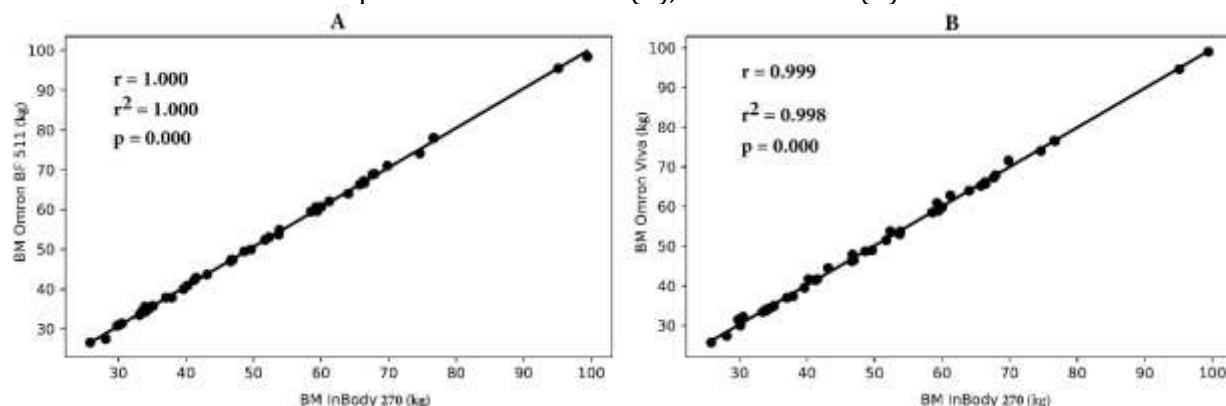


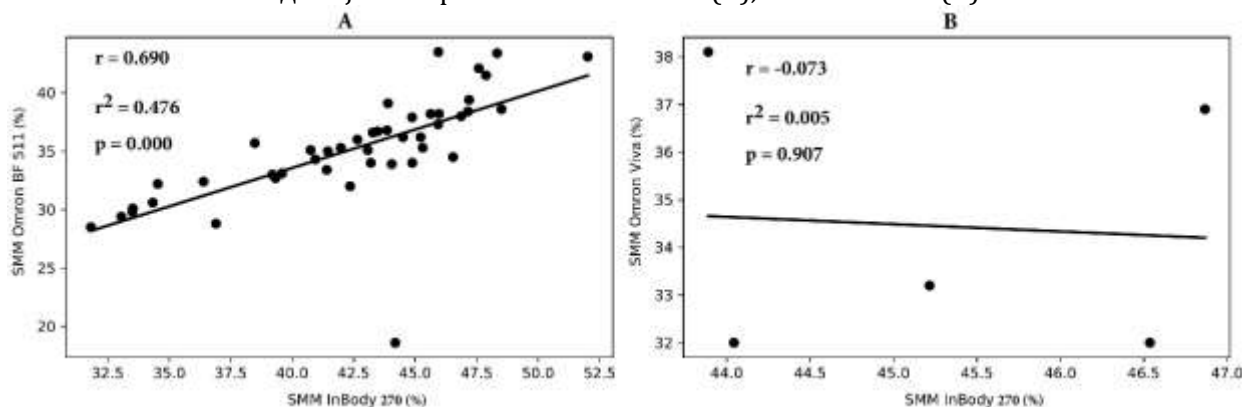
График 2 приказује резултате (*r*, *r*² и једначину регресије) параметри који се користи за процену телесне масти (BF), која је мерена помоћу InBody 270, Omron BF 511 и Omron Viva. Вреди напоменути да је забележена висока веза између BF процењеног помоћу InBody 270 и Omron Viva, налаз који побуђује наше интересовање и позива на даља истраживања.

График 2 Повезаност масе телесних масти (BF) добијене преко InBody 270 са: BF добијених преко OMRON BF 511 (A), OMRON VIVA (B)



На крају, график 3 приказује r , r^2 и једначину регресије SMM варијабле мерене помоћу InBody 270, Omron BF 511 и Omron Viva. Веза између InBody 270 и Omron BF 511 SMM варијабле била је висока, што је значајан налаз. Подједнако интригантно је да је забележена незначајна инверзна корелација између InBody 270 и Omron Viva за исту променљиву.

График 3 Повезаност масе скелетних мишића (SMM) добијене преко InBody 270 са: SMM добијених преко OMRON BF 511 (A), OMRON VIVA (B)



ДИСКУСИЈА

Ово истраживање је имало за циљ да процени валидност два типа OMRON BIA (BF 511 и VIVA) у поређењу са InBody 270 код каратиста. Генерално говорећи, очекивало се да ће ови налази пружити увид у применљивост OMRON анализатора за ПТК у спортским условима и открити потенцијалне неправилности у мерењу параметара састава тела као што су проценат телесне масти и масе скелетних мишића. Колико нам је познато, ово је прва студија која је истраживала валидност два различита OMRON BIA, у поређењу са InBody 270.

Резултати су показали високу корелацију између скоро свих примењених параметара три различита анализатора састава тела. Међутим, постоје мала одступања OMRON анализатора састава тела када су упоређени са широко коришћеним „златним стандардом“ InBody 270. Прво, варијабла BM (тј. телесна маса) је процењена помоћу два OMRON уређаја за ПТК и упоређена са резултатима InBody 270. Резултати су показали да су оба OMRON уређаја била скоро савршено у корелацији са InBody 270 (BF511: $r = 1.000$, $r^2 = 1.000$; Viva: $r = 0.999$, $r^2 = 0.998$). У случају варијабле BF (тј. телесне масти), повезаност је била мало другачија. OMRON BF511 и InBody 270 су постигли изузетно високе вредности коефицијента корелације ($r = 0.927$, $r^2 = 0.859$), док су OMRON Viva и InBody 270 постигли високу корелацију ($r = 0.652$, $r^2 = 0.425$). Коначно, када је у питању SMM (тј. маса скелетних мишића), удео исте варијансе између OMRON BF511 и InBody 270 био је 46% са

високом корелацијом ($r = 0.690$, $r^2 = 0.476$), а OMRON Viva и InBody 270 били су обрнуто и умерено повезани ($r = -0.073$, $r^2 = 0.005$). Ови резултати недвосмислено указују на то да OMRON BIA нису усклађени са InBody 270 када је у питању процена BF (масе телесних масти), а посебно SMM (масе скелетних мишића). Мора се истаћи да постоје очигледне разлике у прецизности између два OMRON анализатора састава тела, јер је OMRON BF511 био прецизнији од OMRON Viva у случају параметара BF и SMM.

Недавне студије потврђују важност телесног састава за каратисте, јер морфологија игра кључну улогу у њиховим извођачким перформансама. Ови спортисти имају тенденцију да показују нижи проценат телесне масти и већу без-масну масу у поређењу са спортистима из других спортова, што је у складу са потребом за високим нивоом брзине и снаге. На пример, студија Genton и сар. (2017) открила је да каратисти генерално поседују оптималну равнотежу мишићне масе и телесне масти, што им омогућава да изводе покрете високог интензитета потребне за такмичење. Слично томе, Gaba и сар. (2015) су истакли да су разлике у телесном саставу између спортиста у борилачким спортовима и оних у неборбеним дисциплинама често повезане са потребом за брзим, експлозивним акцијама у борилачким спортовима.

Мерење телесног састава је од виталног значаја за разумевање физиолошког стања спортиста, укључујући и каратисте. Методе попут уређаја за ПТК често се користе због своје способности да пруже брзе и поуздане процене масе масти и мишићне масе. Истраживања су показала да је уређаји за ПТК су практичан алат за праћење телесног састава у борбеним спортовима, јер тачно одражава промене у дистрибуцији масти и мишића, што је кључно за оптимизацију перформанси (Thurlow et al., 2017). На пример, Leahy et al. (2012) показали су да су уређаји за ПТК великој корелацији са прецизнијим методама као што је двоенергетска рендгенска апсорпциометрија (DEXA), која се сматра златним стандардом за процену телесног састава.

Употреба уређаја за ПТК код каратиста показала се корисном за праћење мишићне масе и процента масти, пружајући значајне увиде у њихову спремност за такмичење. Штавише, уређаји за ПТК могу да процене дистрибуцију воде у телу, што је важан аспект статуса хидратације спортисте. У борилачким спортовима, где равнотежа течности директно утиче на извођачке перформансе, праћење хидратације и састава тела кључни су за обезбеђивање оптималних резултата током тренинга и такмичења (Waki et al., 1991). Студије попут оних које су спровели Stewart и сар. (1993) указују да уређаји за ПТК нису само ефикасан у мерењу масе масти већ и у праћењу промена у мишићној маси и нивоу хидратације током интензивних циклуса тренинга, што га чини корисним алатом за спортске нутриционисте и тренере.

Недавна истраживања спроведена 2021. године нагласила су вредност уређаја за ПТК у праћењу промена телесног састава током периода тренинга. Показала су да је уређаји за ПТК поуздани и ефикасни методи за процену мишићне масе и процента масти код каратиста, подржавајући идеју да је одржавање оптималне равнотеже ових компоненти неопходно за постизање врхунских извођачких перформанси (Stewart et al., 1993). Међутим, студија је такође признала потенцијалне изворе грешака при коришћењу уређаја за ПТК, посебно код спортиста са великим обимом тренинга или ниским нивоом телесне масти, што сугерише потребу за пажљивим тумачењем резултата.

Главна ограничење истраживања је недоступност поузданости, јер нисмо спровели испитивање поузданости у току дана и између дана. Такође, ову врсту студије требало би поновити на различитим испитаницима у вези са узрастом и тренажним искуством, што би могло допринети генерализацији садашњих резултата.

ЗАКЉУЧАК

Резултати су показали високу корелацију између скоро свих примењених параметара три различита анализатора састава тела. Међутим, постоје мала одступања OMRON анализатора састава тела када су упоређени са широко коришћеним „златним стандардом“ InBody 270. Потребна су даља истраживања, са различитим узорцима учесника, како би се генерализовали резултати примењени у овој студији.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aandstad, A., Holtberget, K., Hageberg, R., Holme, I., Anderssen, S. A. (2014). Validity and reliability of bioelectrical impedance analysis and skinfold thickness in predicting body fat in military personnel. *Military Medicine*, 179(2), 208-217.
2. Ciccone, G., Wootton, R., & Mahan, A. (2020). Comparison of body composition assessment methods: DXA and BIA. *Journal of Clinical Nutrition*, 102(3), 789-798.
3. Feng, Q., Bešević, J., Conroy, M., Omiyale, W., Lacey, B., & Allen, N. (2024). Comparison of body composition measures assessed by bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry in the United Kingdom Biobank. *Clinical Nutrition ESPEN*, 63, 214-225.
4. Gaba, A., Kapus, O., Cuberek, R., & Botek, M. (2015). Comparison of multi- and single-frequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in postmenopausal women: effects of body mass index and accelerometer-determined physical activity. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 28(4), 390-400.
5. Genton, L., Herrmann, F. R., Sporri, A., & Graf, C. E. (2017). Association of mortality and phase angle measured by different bioelectrical impedance analysis (BIA) devices. *Clinical Nutrition*, 36(5), 1490-1497.
6. Hopkins, W.G. (2015). Spreadsheets for analysis of validity and reliability. *Sport-science*, 19, 36-42.
7. Kabiri, L. S., Hernandez, D. C., Mitchell, K. (2015). Reliability, validity, and diagnostic value of a pediatric bioelectrical impedance analysis scale. *Childhood Obesity*, 11(5), 650-655.
8. Larsen, M. N., Krstrup, P., Araújo Póvoas, S. C., Castagna, C. (2021). Accuracy and reliability of the InBody 270 multi-frequency body composition analyser in 10-12-year-old children. *PLoS One*, 16(3), e0247362.
9. Lima, M. C. M., Silva, A. M., & Martins, S. A. (2020). BIA and DXA in the assessment of body composition: The importance of developing correction equations. *BMC Physiology*, 20(1), 14-19.
10. Ling, C. H. Y., Hartman, J., & Ho, J. (2011). Accuracy of bioelectrical impedance devices in body composition assessment. *Obesity Reviews*, 12(2), 133-145.
11. Leahy, S., O'Neill, C., Sohun, R., & Jakeman, P. (2012). A comparison of dual energy X-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis to measure total and segmental body composition in healthy young adults. *European Journal of Applied Physiology*, 112(2), 589-595.
12. McLester, C. N., Nickerson, B. S., Kliszczewicz, B. M., McLester, J. R. (2020). Reliability and agreement of various InBody body composition analyzers as compared to dual-energy X-ray absorptiometry in healthy men and women. *Journal of Clinical Densitometry*, 23(3), 443-450.
13. Nunes, M. L., Lima, M. L., & Vasconcelos, F. F. (2019). Evaluation of body composition methods in athletes: A review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(3), 622-629.
14. Santos, H. L. G., Souza, L. D., & Costa, M. J. (2020). Bioelectrical impedance analysis for monitoring body composition in athletes: A systematic review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 30(2), 121-130.
15. Silva, A. M., & Sardinha, L. B. (2019). Comparison of body composition assessment by DXA and BIA in older adults. *PLoS ONE*, 14(1), 1-13.
16. Silva, A. M., Sardinha, L. B., & Mota, J. (2018). Comparison of body composition assessment by DXA and BIA in older adults. *Journal of Clinical Densitometry*, 21(3), 383-390.
17. Stojanović, D., Mandić, R., & Jovanović, S. (2017). Comparative analysis of different methods for body fat assessment in elementary school students. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 6(2), 147-152.
18. Stewart, A. D., Marfell-Jones, M., Olds, T., & De Ridder, J. (1993). International standards for anthropometric assessment. *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*.
19. Thurlow, S., Taylor-Covill, G., Sahota, P., Oldroyd, B., & Hind, K. (2017). Effects of procedure, upright equilibrium time, sex and BMI on the precision of body fluid measurements using bioelectrical impedance analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 71(1), 72-79.
20. Toskic, L., Markovic, M., Simenko, J., Vidic, V., Cikriz, N., & Dopsaj, M. (2024). Analysis of Body Composition in Men and Women with Diverse Training Profiles: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Morphology*, 42(5), 1278-1287.
21. Waki, K., Arima, N., Sato, M., Sato, Y., & Akahoshi, T. (1991). Body composition measurement using bioelectrical impedance analysis. *The Journal of Clinical Nutrition*, 64(4), 429-435.

VALIDITY OF TWO TYPE OMRON BODY COMPOSITION ANALYSERS IN KARATE ATHLETES

Arsenijević Radenko, Utvić Nikola, Marković Milan, Lilić Ljubiša, Stanković Veroljub

Abstract: The aim of this study was to examine the validity of two types of OMRON body composition analyzers (BF 511 and VIVA) in comparison with the InBody 270 body composition analyzer, in karatekas. The measurements were performed during the summer national camp of the FUDO-KAN Karate Federation, and the sample of subjects included 20 men and 27 women ($BH = 158 \pm 14.13$ cm; $BM = 51 \pm 17.29$ kg; $BMI = 20 \pm 4.01$ kg/m²), and the following body composition variables were used: body mass (BM), body fat percentage (%BF) and skeletal muscle mass percentage (%SMM), which were estimated using all three body composition scales. Descriptive data (Mean, SD, Min, Max, cV%) were provided for all variables and in the case of assessing all three above-mentioned body composition analyzers, while the Pearson correlation coefficient (r) and the coefficient of determination (r^2) were used to determine validity, both OMRON body composition analyzers with the "gold standard" in assessing body composition which is InBody 270 scale. By applying the r and r^2 statistical tests, an extremely large correlation of BM InBody with BM OMRON (BF 511 – $r = 1.000$, $r^2 = 1.000$; VIVA – $r = 0.999$, $r^2 = 0.998$), an extremely large correlation of %BF InBody with %BF BF 511 ($r = 0.927$, $r^2 = 0.859$) and a large correlation of %BF InBody with %BF VIVA ($r = 0.63$, $r^2 = 0.40$), and finally, a large correlation of %SMM InBody with %SMM BF 511 ($r = 0.652$, $r^2 = 0.425$), and a moderate negative correlation of %SMM InBody with %SMM VIVA ($r = -0.073$, $r^2 = 0.005$) were observed. Although websites selling OMRON body composition analyzers claim that they are valid and accurate in assessing body composition, the results obtained clearly indicate that there are certain deviations, especially when it comes to assessing skeletal muscle, when compared with the InBody 270 body composition scale.

Key words: body mass, percent of body fat, percent of skeletal muscle mass, OMRON BF 511, OMRON VIVA