

Dynamika walki sportowej elitarnych zawodników taekwon-do

(materiał jest częścią pracy magisterskiej Aleksandry Samociuk obronionej w czerwcu 2023 w Filii AWF w Białej Podlaskiej)

Taekwon-do sportowe, szczególnie w odniesieniu do walki, uważane jest za jedną z najbardziej intrygujących dyscyplin sportu. Zainteresowanie aktywnością fizyczną i sztukami walki wzrasta, być może z potrzeby nauczenia się samoobrony przed zagrożeniami ze strony innych ludzi. Walka sportowa w taekwon-do może pomóc w nauczaniu się odpowiednich technik samoobrony, takich jak poprawne zadawanie ciosów i ich unikanie. W taekwon-do sportowym, walka odbywa się w formule "touch contact" więc zawodnicy nie mogą używać zbyt dużej siły ciosów, a jedynie zaznaczyć trafienie. Dzięki temu coraz więcej osób decyduje się na ten sport, ponieważ nie muszą obawiać się bólu i urazów w efekcie zbyt mocnych uderzeń.

Franchini i Del Vecchio (2011) wskazują na zwiększenie popularności oraz większą liczbę publikacji i opracowań dotyczących sztuk i sportów walki oraz walki wręcz. Rozgłos spowodował zwiększenie ekspozycji w środkach masowego przekazu, natomiast w przypadku taekwon-do, łatwiejszy dostęp ćwiczących do ośrodków treningowych.

Walka definiowana jest jako niezwykle złożone i skomplikowane zjawisko. Podczas jej trwania podjęte działania mają różny stopień skuteczności. Zrozumienie zachowań oraz mechanizmów podjętych podczas walki to podstawa treningu. Każdy kompetentny trener ma świadomość by wygrać walkę należy uwzględnić pięć istotnych elementów: stosowanie technik w ruchu, znajomość zasad, postawa, strategia, bloki oraz uniki. Trzeba jednak pamiętać, że dobre wyniki i wysokie osiągnięcia to przede wszystkim ciężka i mądra praca zarówno trenera jak i zawodnika (Wąsik, Pieter 2013).

Walka sportowa odbywa się w warunkach niestandardowych a jej charakter jest dwupodmiotowy, zawodnik jest technicznie wszechstronnie wyszkolony oraz posiada ogromną dynamikę koordynacyjno- ruchową. Wykonywane techniki zazwyczaj są acykliczne (Choi, Bryl 1990).

W taekwon- do taktyka walki to forma wykorzystania środków technicznych by zdobyć punkty. Osiągnięcie tego celu polega na przewidzeniu zamiarów konkurenta. To pozwala na zakłócenie tych działań i działania wyprzedzające. Takie działania powinna charakteryzować umiarkowanie wysoka intensywność a także wszechstronność środków technicznych wraz z czynnościami motorycznymi, które prowadzą do przejęcia inicjatywy (Choi, Bryl 1990).

Metody treningowe używane w taekwondo uwzględniają stosowanie zróżnicowanych ćwiczeń w procesie przygotowawczym. Wyróżnia się metodę wpływu praktycznego (*Practical Influence Methods, PIM*), metodę wpływu werbalnego (*Verbal Influence Methods, VIM*) oraz metodę wpływu demonstracyjnego (*Demonstrative Influence Methods, DIM*) (Platonov 2008). Metody PIM dzielą się na metody programowane (PM), metody konkurencyjne (CM) a także metody walki (PM) (Gomes 2009).

Metody PM są związane z konkretnymi celami przygotowania i dzielą się na dwie grupy: nauczanie funkcji motorycznych (technik walki) oraz trening wydolności motorycznej. Ćwiczenia przygotowawcze są ukierunkowane na wszechstronny rozwój taekwondzisty i mogą, lecz nie muszą, przypominać techniczne ruchy walki. Ćwiczenia specjalne jest to kompleksowa aktywność ruchowa ukierunkowana na zadania ruchowe, które wpisują się w cel. Właściwe szkolenie fizyczne do konkurencji walki pomoże przy wyborze metod, a także środków, które należy zastosować dlatego, że są one bezpośrednio połączone z postawionym przez zawodnika celem (Dias i wsp. 2018).

Mając na uwadze sprawność fizyczną, trening taekwon-do ma na celu umożliwienie taekwondzistom skuteczne zarządzanie aktywnością fizyczną a także fizjologicznymi wymaganiami walki. Podejście to wymaga bardzo dobrej wiedzy dotyczącej fizjologicznych wymagań rywalizacji oraz fizycznych możliwości drugiego zawodnika (Bridge i wsp. 2014).

W zmaganiach na poziomie mistrzowskim zawodnicy przeplatają krótkie 1–5 sekundowe ataki z długimi okresami względnej bezczynności ze średnim stosunkiem 1:2-1:7 w różnych kategoriach wagowych. Walki wywołują reakcje zbliżone do tętna maksymalnego ($90\% HR_{peak}$) oraz wysokie stężenie mleczanu ($7,0\text{--}12,2 \text{ mmol l}^{-1}$) co sugeruje, że podczas ataków wymagania są wysokie dla metabolizmu tlenowego ale i beztlenowego (Santos i wsp. 2011).

Celem pracy jest zbadanie dynamiki walki na poziomie mistrzowskim zawodników taekwon-do ITF. Znalezienie odpowiedzi na następujące pytania badawcze ułatwi realizację celu badawczego:

1. Jaka jest ogólna dynamika walki taekwondzistów na poziomie mistrzowskim uwzględniając płeć zawodników?
2. Jaka jest struktura skuteczności ataków zawodniczek i zawodników?
3. Czy płeć różnicuje efektywność kontrataków w walce taekwon-do?

Materiał badawczy stanowiły nagrania wideo 20 walk taekwon-do, nagrane podczas Mistrzostw Europy Seniorów w 2019 r. rozgrywane w Bośni i Hercegowinie. Analizowano walki 20 kobiet oraz 20 mężczyzn pochodzących z 11 różnych państw Europy w czterech kategoriach wagowych zgodnie z regulaminem zawodów (<https://old.itfeurope.org/>).

W pracy wykorzystano następujące metody, narzędzia oraz techniki badawcze:

- bezpośredniej obserwacji wtórnej (Babbie 2007, Kalina 2000, Pilch 1998, Safrit i Wood 1995);
- statystyczne (Babbie 2007, Stupnicki 2000, Stupnicki 2016)
- arkuszy obserwacji (Babbie 2007, Bernstein i Having1999, Kalina 2008, Gerring i Zimbardo 2009);
- analizę dokumentów (Babbie 2007, Apanowicz 2002, Łobocki 1984, Rossi i Freeman 1996).

Podstawowe kryteria oceny dynamiki walki wylicza się za pomocą następujących zmiennych, wyrażonych odpowiednimi wskaźnikami (Kalina 2000):

WA- zdolność podjęcia działań ofensywnych i defensywnych, który wyliczano ze wzoru:

$$WA = \frac{\text{liczba 10s sekwencji walki, podczas których zawodnik podjął co najmniej jeden atak, kontratak lub obronę bez kontaktu}}{\text{liczba 10s sekwencji walki}}$$

EA – zdolność oddziaływania ofensywnego

$$EA = \frac{\text{liczba ataków, za które przyznano punkty}}{\text{liczbapodjętych działań ofensywnych}}$$

EK - zdolność kontaktowania

$$EK = \frac{\text{liczba kontrataków, za które przyznano punkty}}{\text{liczba podjętych kontrataków}}$$

EO - efektywność obronna bez uwzględniania kontrataku

$$EO = \frac{\text{liczbaskuteczniepodjętych działań obronnych (bezkontrataku)}}{\text{liczbapodjętych przezkonkurentadziałów ofensywnych *}}$$

*Nie uwzględnia się ataków na które zawodnik odpowiadał kontratakiem

WDW - ogólny wskaźnik dynamiki walki

$$WDW = \frac{\text{suma wyliczonych wskaźników cząstkowych}}{\text{liczba wskaźników cząstkowych}}$$

Badania rozpoczęto od wyszukania oraz przeglądu piśmiennictwa związanego z tematem pracy. Kolejnym etapem było wyszukanie odpowiedniej metody do analizy dynamiki walki. Dalszym krokiem było wybranie oraz analiza filmów z walk na Mistrzostwach Europy Seniorów w 2019 roku na serwisie YouTube. Podczas oglądania zapisywano liczbę ataków oraz kontrataków za które przyznawano punkty, liczbę skutecznie podjętych działań obronnych w każdej z 10 s sekwencji walki. Było to niezbędne do późniejszego wyliczenia ogólnego wskaźnika dynamiki walki (WDW). Zapisywano dane zawodników wygrywających i pokonanych.

Analizy średnich wskaźników dynamiki walki ze wszystkich analizowanych walk z podziałem na płeć (kobieta-mężczyzna) oraz efekt końcowy (wygrywający – pokonany) pozwoliły na identyfikację czynników decydujących o zwycięstwie (tab. 1 i 2).

Tabela 1. Średnia wyników kobiet wygrywających i pokonanych

Wskaźnik	Przegrana		Wygrana		Różnice	
	I runda	II runda	I runda	II runda	I runda	II runda
WA	0,76	0,56	0,59	0,94	17%	38%
EA	0,59	0,53	0,92	0,79	33%	26%
EK	0,72	0,48	0,84	0,85	12%	37%
EO	0,57	0,55	0,83	0,85	26%	30%
WDW	0,66	0,53	0,88	0,85	22%	32%

Tabela 2. Średnia wyników mężczyzn wygrywających i pokonanych

Wskaźnik	Przegrana		Wygrana		Różnice	
	I runda	II runda	I runda	II runda	I runda	II runda
WA	0,64	0,52	0,83	0,85	19%	33%
EA	0,61	0,63	0,79	0,83	18%	20%
EK	0,52	0,53	0,82	0,78	30%	25%
EO	0,41	0,41	0,75	0,71	34%	30%
WDW	0,55	0,52	0,80	0,79	25%	27%

Wygrywający zdecydowanie przewyższali pokonanych we wszystkich analizowanych wskaźnikach dynamiki walki za wyjątkiem aktywności w I rundzie wśród kobiet. Największe różnice dotyczyły aktywności w walce kobiet (WA) w rundzie II – 38% oraz skuteczności kontrataków (EK) także w II rundzie – 37%. Wśród mężczyzn największe różnice procentowe były nieco niższe niż u kobiet. Wygrywający najwyraźniej przewyższali przeciwników skutecznością obronną (EO) w rundzie I – 34% oraz aktywnością (WA) w I rundzie – 33%.

Wskaźnik aktywności w walce (WA) nie ilustruje skuteczności działań zawodników przekładającej się na punktację. Jednak może wpływać na sędziów, którzy chętniej „widzą” celne ciosy aktywniejszych zawodników, szczególnie po kilku godzinach sędziowania i zmęczeniu. Wśród kobiet wskaźnik aktywności wygrywających był zdecydowanie wyższy oraz statystycznie istotny ($p=0,0003$; $df\ 34$), szczególnie w rundzie drugiej (tab. 3). Wskaźnik zmienności (cv%) pokazuje, że grupa wygrywających była mniej zróżnicowana wewnętrznie. Tak więc wskaźnik aktywności pośrednio wskazuje na lepsze przygotowanie kondycyjne wygrywających swoje pojedynki, co umożliwia utrzymywanie obranego tempa walki przez dwie rundy. Tak sugerują wyniki badań Bridge i wsp. (2014), Bürger-Mendonça i wsp. (2015), Santos i wsp. (2011) oraz inni autorzy.

Tabela 3. Statystyki wskaźników dynamiki walki wśród kobiet

Statystyki	I runda		II runda	
	Pokonana	Wygrana	Pokonana	Wygrana
WA				
<i>M</i>	0,76	0,93	0,58	0,93
<i>sd</i>	0,15	0,09	0,15	0,05
<i>cv</i>	19,8%	10,1%	26,5%	5,8%
EA				
<i>M</i>	0,65	0,90	0,58	0,84
<i>Sd</i>	0,15	0,35	0,14	0,08
<i>cv</i>	23,6%	38,3%	23,9%	9,8%
EK				
<i>M</i>	0,71	0,48	0,83	0,84
<i>Sd</i>	0,07	0,20	0,09	0,10
<i>cv</i>	10,0%	40,7%	11,0%	12,1%
EO				
<i>M</i>	0,61	0,56	0,80	0,89
<i>Sd</i>	0,19	0,17	0,16	0,09
<i>cv</i>	31,1%	30,5%	19,8%	10,3%
WDW				
<i>M</i>	0,69	0,56	0,86	0,87
<i>Sd</i>	0,09	0,12	0,07	0,04
<i>cv</i>	12,3%	21,0%	8,7%	4,3%

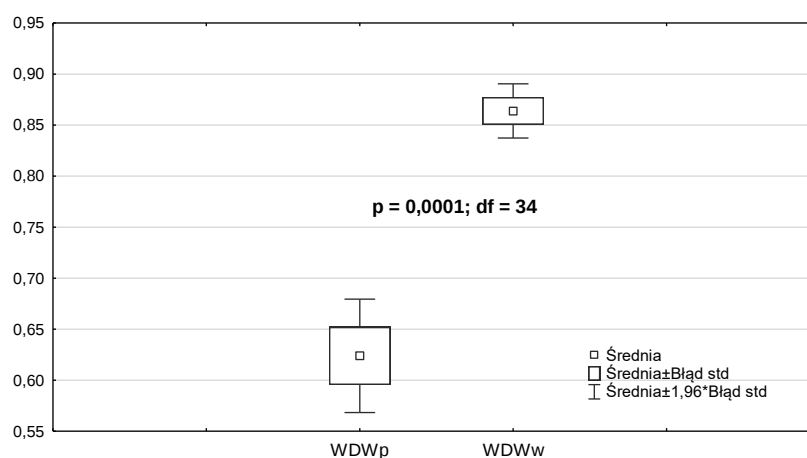
W przypadku skuteczności działań ofensywnych także uwidacznia się wyraźna przewaga kobiet wygrywających (istotna na $p=0,0001$; $df\ 34$). Jednak ich wewnętrzne zróżnicowanie w pierwszej rundzie ($cv=38\%$) wskazuje na znaczne rezerwy w tym aspekcie przygotowania do walki. Oczywiście na podstawie skuteczności ataków nie można jednoznacznie wnioskować o wygranej, gdyż punktacja w taekwon-do pozwala atakować za 1, 2 lub 3 punkty (https://pztkd.lublin.pl/storage/files/2019-01-23-13:43_Regulamin-zawodo-PZTKD.pdf).

Prawdopodobnie wygrywające kobiety poza wysoką skutecznością ataków w szerszym zakresie wykorzystywały techniki za dwa i trzy punkty, dzięki wyższej sprawności fizycznej od rywalek. Sprawność fizyczna taekwondzistów była przedmiotem badań licznych autorów i to w różnych kontekstach np. Bridge i wsp. (2014), Melhim (2011), Swahn i wsp. (2013). Bardziej pośrednio lub bezpośrednio, wysoki poziom przygotowania sprawnościowego znajduje odzwierciedlenie w wynikach sportowych, a szczególnie w sportach walki (Sozański i wsp. 2015).

W przypadku efektywności kontrataków, wygrywające zawodniczki okazały się znacznie skuteczniejsze (EK~ 83%) w obu rundach (różnica istotna statystycznie na $p=0,0001$; df 34). W rundzie pierwszej grupa pokonanych okazała się bardziej jednolita (zróżnicowanie wewnętrzne EK było umiarkowane, $cv=10\%$). Natomiast w rundzie drugiej bardziej się zróżnicowały pod wpływem zmęczenia, emocji i być może wiedzy dotyczącej punktacji. Umiejętność skutecznego kontratakowania jest ważnym czynnikiem przygotowania taktycznego nie tylko w taekwon-do ale także w Ultimate Full Contact (hybrydowym sporcie walki) (LoioPinto, Neiva i Nunes 2020), boksie (Romashov 2019), judo (Boguszewski 2016) oraz innych sportach walki (Mori i wsp. 2002, Shih i Lin 2016).

Efektywność obron mimo że nie podlega punktacji spełnia bardzo ważną rolę w sportach walki (Kalina 2000). Umiejętności atakowania połączone z obronnymi tworzą kompleks przygotowania techniczno-taktycznego i świadczą o poziomie przygotowania (Czajkowski 2004). Różnica w skuteczności tego wskaźnika pomiędzy wygranymi i pokonanymi dochodziła nawet do 43% (istotna na poziomie $p=0,0002$; df 34). Mniejsze zróżnicowanie wewnętrzne wygrywających kobiet ($cv \sim 15\%$) pozwala przypuszczać, że w tym zakresie były także lepiej przygotowane od konkurentek.

Ogólny wskaźniki dynamiki walki (WDW) wyższy u wygrywających kobiet ($p=0,0001$; df 34) jest potwierdzeniem poprzednich konstatacji i wskazuje, że ta grupa wygrywała nieprzypadkowo (ryc.1). Lepsze przygotowanie w 4 obszarach (motoryczne, techniczne, taktyczne i wolicjonalne) pozwalało rozstrzygać pojedynki na swoją korzyść. Nieprzypadkowo te cztery obszary przygotowania należą do najważniejszych czynności zawodowych trenerów sportów walki (Sterkowicz 1999, Sterkowicz i in. 2001, Bujak i wsp. 2012, Bujak i Gierczuk 2013).



Ryc.1. Różnica ogólnego wskaźnika dynamiki walki (WDW) wygrywających i pokonanych kobiet

Zdolność działań ofensywnych w przypadku mężczyzn wygrywających okazała się w obydwu rundach znacznie lepsza niż u przegranych (tab.4). Ich wewnętrzne zróżnicowanie w pierwszej rundzie okazało się większe niż w rundzie drugiej ale nieznacznie.

W przypadku zdolności kontratakowania także wygrywający wykazali znacznie lepsze wyniki w obu rundach a ich zróżnicowanie wewnętrzne było podobne - cv rundy pierwszej ~11%, a drugiej ~12%. Pokonani w drugiej rundzie znacznie różnili się wewnętrznie (cv ~30%) na co mogły wpłynąć emocje i zmęczenie po rundzie pierwszej, którą przegrywali.

Efektywność obronna bez uwzględnienia kontrataku także była wyższa u zwycięzców. Dość znaczące zróżnicowanie wewnętrzne w obu rundach osób pokonanych (cv ~31% w pierwszej rundzie oraz cv~ 38% w drugiej) sugeruje rezerwy przygotowania w tym aspekcie walki.

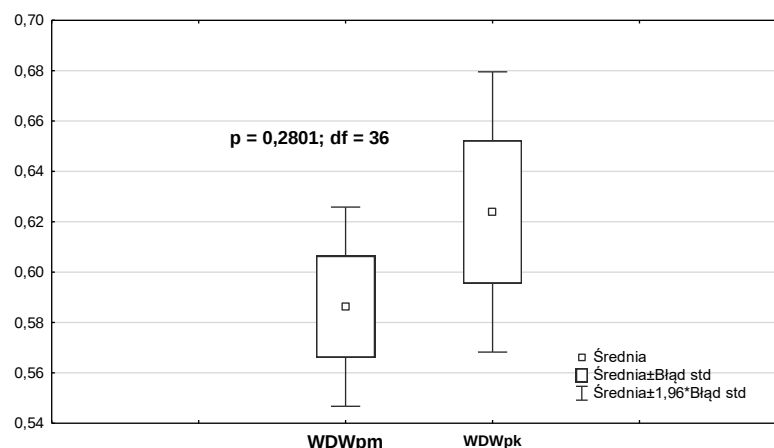
Tabela 4. Statystyki wskaźników dynamiki walki wśród mężczyzn

Statystyki	I runda		II runda	
	Pokonany	Wygrany	Pokonany	Wygrany
WA				
<i>M</i>	0,71	0,91	0,57	0,93
<i>sd</i>	0,14	0,06	0,13	0,10
<i>cv</i>	20,19%	6,77%	23,81%	10,98%
EA				
<i>M</i>	0,67	0,87	0,72	0,92
<i>Sd</i>	0,18	0,11	0,09	0,04
<i>cv</i>	26,01%	14,97%	10,27%	4,28%
EK				
<i>M</i>	0,57	0,90	0,58	0,85
<i>Sd</i>	0,07	0,11	0,17	0,11
<i>cv</i>	12,42%	11,82%	30,06%	12,81%
EO				
<i>M</i>	0,45	0,83	0,45	0,79
<i>Sd</i>	0,14	0,09	0,17	0,15
<i>Cv</i>	31,30%	10,37%	38,03%	19,63%
WDW				
<i>M</i>	0,60	0,88	0,57	0,87
<i>Sd</i>	0,09	0,05	0,10	0,05
<i>cv</i>	14,36%	5,54%	16,87%	5,19%

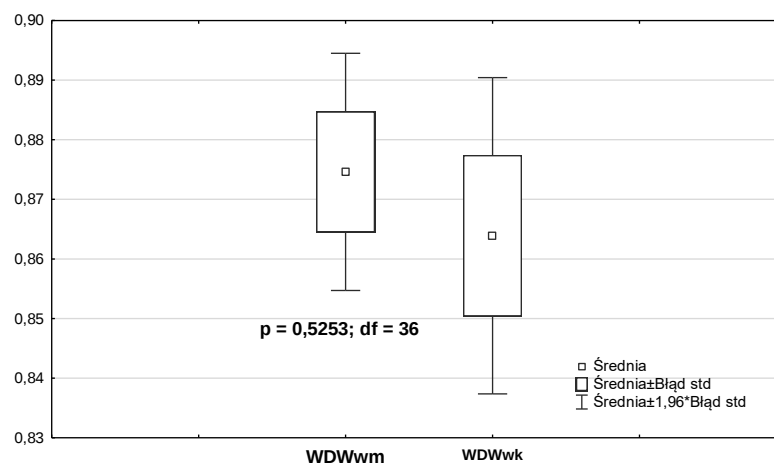
Analizując ogólny wskaźnik dynamiki walki (WDW) kobiet oraz mężczyzn można zauważyć, że średnie wszystkich wskaźników cząstkowych u wygrywających były wyższe (poza WA w rundzie pierwszej u kobiet przegrywających). Co ciekawe średnia WDW w obydwu rundach pokonanych i wygranych jest wyższa wśród kobiet niż u mężczyzn. Być

może wynika to z niższej masy ciała kobiet, dzięki czemu są one bardziej aktywne wykonując więcej technik. Badania Bujaka (2004) wskazują, że kobiety są aktywniejsze w odniesieniu do większości wskaźników dynamiki walki oraz walczą bardziej zaciekle.

Porównując wskaźnik dynamiki walki przegrywających (ryc.2) i wygrywających (ryc.3) kobiet i mężczyzn, okazuje się, że różnice są statystycznie nieistotne. Tak więc taekwondzistów wygrywających (bez względu na płeć) charakteryzują podobne wartości wskaźników dynamiki walki. Podobnie jest z przegrywającymi.



Ryc. 2. Porównanie wskaźnika WDW pokonanych kobiet i mężczyzn



Ryc. 3. Porównanie wskaźnika WDW wygrywających kobiet i mężczyzn

Wyniki badań i ich analizy umożliwiają sformułowanie następujących wniosków:

1. Dynamika walki, określana pięcioma wskaźnikami, istotnie statystycznie różni wygrywających i pokonanych, bez względu na płeć.
2. Ogólna dynamika walki (WDW) wygrywających taekwondzistów była wysoka, szczególnie wśród kobiet.

3. Wyrwywających mężczyzn i kobiety nie różni istotnie poziom dynamiki walki, podobnie jak grupę pokonanych.
4. Największe rezerwy wytrenowania zidentyfikowano wśród wygrywających kobiet w odniesieniu do skuteczności kontratakowania w I rundzie ($cv = 41\%$).
5. Badanie dynamiki walki może zostać dobrym narzędziem do określania profilu techniczno-taktycznego zawodnika i jego poziomu przygotowania.

Ograniczenia badań:

1. Ze względu na niewielką liczbę analizowanych walk, wnioski należy ograniczyć do wybranej grupy zawodników i traktować ostrożnie.
2. Badania obejmowały najlepszych zawodników (reprezentantów poszczególnych krajów) odpowiednio przygotowanych do startu. W przypadku niższego poziomu sportowego mogą być nieco inne.

Piśmiennictwo

- Apanowicz J. (2002) Metodologia ogólna. Wyd. BERNARDINUM, Gdynia.
- Babbie E. (2007) Badania społeczne w praktyce. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Bernstein I.H., Having P. (1999) Computer Literacy. Getting the most from your PC. Sage, Thousands Oaks, Cal.
- Boguszewski D. (2016) Analysis of the final fights of the judo tournament at Rio 2016 Olympic Games. J Combat Sports Martial Arts, 7(2): 67-72.
- Bridge C., da Silva Santos J.F., Chaabène H. et al. (2014) Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. Sports Medicine, 44(6): 713–733; DOI: 10.1007/s40279-014-0159-9 (dostęp 9.03.2021).
- Bujak Z, Litwiniuk S, Selwa Ch. (2012) Basic Steps in the Opinions of Professional Coach Trainers Polish Taekwon-do Level II - VII Dan. Totally TaeKwonDo Magazine, 38: 80-89.
- Bujak Z. (2004) Wybrane aspekty treningu taekwon-do. ZWWF, Biała Podlaska.
- Bujak Z., Gierczuk D. (2013) Professional activities of an Olympic martial sports trainer. Physical Activity Review, 1: 50-58.
- Bürger-Mendonça, M., de Oliveira, J. C., Cardoso, J. R., Bielavsky, M., & Azevedo, P. (2015) Changes in blood lactate concentrations during taekwondo combat simulation. Journal of exercise rehabilitation, 11(5): 255–258. <https://doi.org/10.12965/jer.150218>.
- Choi J.H., Bryl A. (1990) Taekwon-do: koreańska sztuka samoobrony. Iglica, Wrocław.
- Czajkowski Z. (2004) Nauczanie techniki sportowej. COS, Warszawa.
- Dias H.M., Ramallo B.T., Zanetti M.C. et al. (2018) Systematic review of means and methods of practical influence on taekwon-do training. J. Phys. Educ., 29; <http://dx.doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2916> (dostęp 4.03.2021).

- Franchini E., Del Vecchio F.B. (2011) Estudos em modalidades esportivas de combate: estado da arte. *Rev Bras Educ Fís Esporte*, 25: 67-81; DOI: 10.1590/S1807-55092011000500008 (dostęp 5.03.2021).
- Gerring R.J. i Zimbardo P.G. (2009) *Psychologia i życie*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Gomes A.C. (2009) *Treinamento Desportivo: Estruturação e Periodização*. 2.ed. Barueri, SP: Artmed.
- https://pztkd.lublin.pl/storage/files/2019-01-23-13:43_Regulamin-zawodo-PZTKD.pdf
- Kalina R.M. (2000) *Teoria sportów walki*. COS, Warszawa.
- Kalina R.M. (2008) *Podstawy metodologii badań w wychowaniu fizycznym, sporcie i fizjoterapii*. Wyd. UR, Rzeszów.
- Loio Pinto FC, Neiva HP, Nunes C et al. (2020) Anticipated, simultaneous and posterior counter-attack efficiency in Ultimate Full Contact. *Arch Budo SciMartial Art Extreme Sport*, 16: 53-62.
- Łobocki M. (1984) *Metody badań pedagogicznych*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Melhim A.E. (2001) Aerobic and Anaerobic Power Responses to the Practise of Taekwon do. *British J Sports Medicine*, 35(4): 231-37.
- Mori S, Ohtani Y, Imanaka K. (2002) Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Hum Mov Sci*, 21(2): 213-230.
- Pilch T. (1998) *Zasady badań pedagogicznych*. Wyd. ŻAK, Warszawa.
- Platonov V.N. (2008) *Tratado geral de treinamento desportivo*. São Paulo - SP: Phorte.
- Romashov A.A. (2019) Tactical features of using counter attack in professional boxing. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, 3(169): 271-274 [in Russian].
- Rossi P.H., Freeman H.E. (1996) *Evaluation: a systematic approach*. Sage, Newbury Park, Cal.
- Safrit M.J., Wood T.M. (1995) *Introduction to measurement in physical education and exercise science*. McGraw-Hill, Cal.
- Santos V.G., Franchini E., Lima-Silva A.E. (2011) Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *J StrengthCond Res*, 25: 1743-1751.
- Shih YL, Lin, CY. (2016) The relationship between action anticipation and emotion recognition in athletes of open skill sports. *Cogn Process*, 17(3): 259-268.
- Sozański H., Sadowski J., Czerwiński J. (2015) *Podstawy teorii i technologii treningu sportowego*, t. II. AWF, Warszawa – Biała Podlaska.
- Sterkowicz S. (1999) Czynności zawodowe trenera judo. [W:] Sterkowicz S (red.) *Czynności zawodowe trenera w sportach walki*. Zeszyty Naukowe nr 22 AWF. Kraków: 5-8.
- Sterkowicz S., Biskup L., Ambroży T. (2001) Czynności zawodowe trenera w zapasach i gimnastyce. [W:] Sterkowicz S (red.), *Czynności zawodowe trenera i problemy badawcze w sportach walki*. Zeszyty Naukowe nr 38 AWF. Kraków, 7-16.
- Stupnicki R. (2000). *Biometria*. AWF, Warszawa.
- Stupnicki R. (2016) *Metodologia praktyczna*. Wydawnictwo WSKFiT, Pruszków.

Swahn, M. H., Bossarte, R. M., Palmier, J. B., Yao, H., & van Dulmen, M. H. M. (2013) Psychosocial characteristics associated with frequent physical fighting: Findings from the 2009 national youth risk behavior survey. *Injury Prevention*, 19: 143-46. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2012-040381>.

Wąsik J. & Pieter W. (2013) Sport sparring concept in taekwon-do - The Christmas tree diagram. *Physical Activity Review*, 1: 32-37.