

UNIwersYTET RZESZOWSKI
WYDZIAŁ MEDYCZNY

Bartłomiej Kazimierz GAŚIENICA-WALCZAK

**MOTORYCZNE, METODYCZNE I MENTALNE
KWALIFIKACJE STUDENTÓW FIZJOTERAPII Z ZAKRESU
BEZPIECZNEGO UPADANIA – PERSPEKTYWA
PREWENCJI UPADKÓW OSÓB Z WADAMI WZROKU, Z
UNIERUCHOMIONĄ LUB AMPUTOWANĄ KOŃCZYNĄ**

ROZPRAWA DOKTORSKA

Promotor:
prof. dr hab. Roman Maciej KALINA

Rzeszów 2017

Nauczyciel to ktoś bardzo wyjątkowy, kto potrafi wykorzystać swoją pomysłowość, dobroć i dociekliwy umysł do wypracowania rzadkiej umiejętności zachęcania innych do myślenia, marzenia, poznawania, próbowania, działania!

(Beverly Conklin)

Panu Profesorowi

Romanowi Maciejowi Kalinie

*Składam najserdeczniejsze wyrazy wdzięczności za nieocenioną pomoc i poświęcony czas, aby
"zachęcić mnie do myślenia, marzenia, poznawania, próbowania, działania".
Dziękuję za okazywaną cierpliwość, cenne rady, otuchę w chwilach zwątpienia i nieustanną
motywację w trakcie pisania tej dysertacji.*

Bartłomiej Gąsienica Walczak

*Dziękuję mojej żonie Izabeli, synkowi Jędrkowi,
mamie Lucynie i tacie Janowi,
za tolerowanie moich rodzinnych zaniedbań,
a także Pani Katarzynie Kalinie
za wyrozumiałość, że tego samego za moim udziałem dopuszczał się Pan Profesor.*

Spis treści

Wstęp – główne przesłanki i ustalenia wstępne.....	5
<i>Epidemiologia skutków upadków i zderzeń z podłożem oraz perspektywa dynamiki tych zdarzeń w populacji ludzkiej</i>	<i>6</i>
<i>Skuteczność programów profilaktycznych</i>	<i>12</i>
<i>Teoretyczne i morfofunkcjonalne podstawy efektywnego uczenia się bezpiecznego upadania</i>	<i>15</i>
I. Założenia badań własnych, cele i hipotezy.....	19
1.1. Założenia	19
1.2. Cel poznawczy badań	19
1.3. Hipotezy	20
1.4. Cel aplikacyjny badań	21
II. Materiał i metody	22
2.1. Materiał i organizacja badań	22
<i>Etap I badania pilotażowe</i>	<i>22</i>
<i>Etap II badania właściwe</i>	<i>24</i>
<i>Etap III badania kliniczne</i>	<i>26</i>
2.2. Metody testów motorycznych	27
2.2.1. Ocena równowagi ciała.....	27
2.2.2. Ocena podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (PUCPU)	29
2.2.3. Ocena umiejętności bezpiecznego upadania (UBU)	31
2.2.4. Ocena siły mięśniowej.....	33
2.2.5. Ocena gibkości.....	35
2.2.6. Ocena ogólnej sprawności fizycznej (OSF)	35
2.3. Ocena obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym.....	35
2.4. Metody oceny kwalifikacji (kompetencji) teoretyczno metodycznych (KTM).....	36
2.5. Metoda sondażu diagnostycznego.....	37
2.5.1. Ocena akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU).....	38
2.5.2. Samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM).....	38

2.6. Metoda analizy jakościowej opartej na kojarzeniu „pozycji rankingowej wskaźników cech”	39
2.7. Analiza statystyczna.....	39
III. Wyniki	42
3.1. Etap I badania pilotażowe.....	42
3.1.1. Efekty motoryczne	42
3.1.1.1. Poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzony TO).....	42
3.1.1.2. Poziom podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (mierzony TPUCPU).....	43
3.1.1.3. Poziom umiejętności bezpiecznego upadania (mierzony TBU).....	45
3.1.2. Efekty metodyczne	47
3.1.3. Efekty mentalne.....	47
3.1.3.1. Poziom akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)	47
3.1.3.2. Samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM)	48
3.2. Etap II badania właściwe	49
3.2.1. Efekty motoryczne	49
3.2.1.1. Poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzony TO).....	49
3.2.1.2. Poziom podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (mierzony TPUCPU).....	50
3.2.1.3. Poziom umiejętności bezpiecznego upadania (mierzony TBU).....	53
3.2.1.4. Poziom ogólnej sprawności fizycznej (mierzony wybranymi próbami MTSF i TO).....	54
3.2.2. Efekty metodyczne	56
3.2.3. Efekty mentalne.....	57
3.2.3.1. Poziom akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)	57
3.2.3.2. Samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM)	57
3.2.4. Analiza jakościowa oparta na kojarzeniu „pozycji rankingowej wskaźników cech”	58

3.3.Etap III badania kliniczne.....	59
3.3.1. Efekty motoryczne	59
3.3.1.1. Poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzony punktami TO lub TPR w skali t)	59
3.3.1.2. Poziom podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (mierzony TPUCPU).....	60
3.3.1.3. Poziom umiejętności bezpiecznego upadania (mierzony TBU-M4).....	62
3.3.1.4. Poziom sprawności fizycznej (mierzony próbami MTSF, TO lub TPR).....	63
3.3.2. Efekty mentalne.....	63
3.3.2.1. Poziom akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)	63
3.4.Podsumowanie wyników	64
3.5.Stosowane środki w sesjach treningowych i terapeutycznych	76
3.5.1. Badania właściwe	76
3.5.2. Badania kliniczne	76
IV.Dyskusja	78
4.1.Trzy filary Modelu Prewencji Upadków WHO w relacji do wiedzy o epidemiologii zjawiska, wyników badań własnych i rekomendacji polskich uczonych.....	79
<i>Pierwszy filar: budowanie świadomości znaczenia profilaktyki upadków.....</i>	<i>79</i>
<i>Drugi filar: poprawa rozpoznawania i oceny czynników ryzyka i czynników warunkujących upadki.....</i>	<i>82</i>
<i>Trzeci filar: opracowanie i wdrożenie realistycznych i skutecznych interwencji</i>	<i>87</i>
4.2.Wielokrotnie zweryfikowane motoryczne efekty adaptacyjne oraz ich związek z morfofunkcjonalnym potencjałem człowieka – weryfikacja hipotez: pierwszej, drugiej, czwartej	90
4.3.Skumulowane efekty motoryczne, metodyczne i mentalne – weryfikacja hipotezy trzeciej	97
Wnioski	104
Wykaz skrótów	107
Streszczenie.....	109
Piśmiennictwo.....	113
Wykaz załączników	123
Załączniki.....	124

Wstęp – główne przesłanki i ustalenia wstępne

Nie ma jednej definicji upadku przyjętej w instytucjach zdrowia poszczególnych państw. Podobnie autorzy publikacji naukowych podejmujących problematykę niezamierzonych i/lub zamierzonych upadków posługują się różnymi definicjami, które jednak zawierają elementy wspólne.

Żak [2009] opierając się na publikacjach innych autorów [Feder i wsp. 2000, Hauer i wsp. 2006] definiuje upadek w następujący sposób: „to nagła, przypadkowa zmiana pozycji, która jest rezultatem utraty równowagi (bez zaangażowania zewnętrznych sił) podczas chodu lub innych aktywności, poprzez co osoba znajdzie się na ziemi, lub innej niższej położonej powierzchni”. W tym ujęciu autor nie nazywa upadkiem „zdarzenia podczas, którego osoba przyjmuje pozycję leżącą na poziomie, na którym stała lub niższym poziomie z lub bez utraty przytomności oraz znalezienie się na podłodze czy innej płaskiej powierzchni w wyniku działania zewnętrznych sił fizycznych np. silnego popchnięcia czy potrącenia” [Żak 2009, s.10].

American Geriatric Society (AGS) oraz British Geriatric Society (BGS) uznają, że upadek to: „zdarzenie, podczas którego osoba przyjmuje pozycję leżącą na poziomie, na którym stała lub niższym poziomie z lub bez utraty przytomności” [Guideline...2010]. Czerwiński i wsp. [2006] na podstawie analizy wcześniej opublikowanej definicji stowarzyszeń AGS i BGS [2001], stwierdzają że upadkiem można nazwać położenie się do snu lub odpoczynek na podłodze. Formułują zatem konkurencyjną definicję upadku: „to nagła i niezamierzona zmiana pozycji ciała z poziomu dotychczas zajmowanego na niższy” [Czerwiński i wsp. 2006]. Idąc tym tokiem rozumowania zasadnie dodam, że upadek z łóżka może nastąpić zarówno z postawy horyzontalnej lub siedząc np. podczas próby powstania.

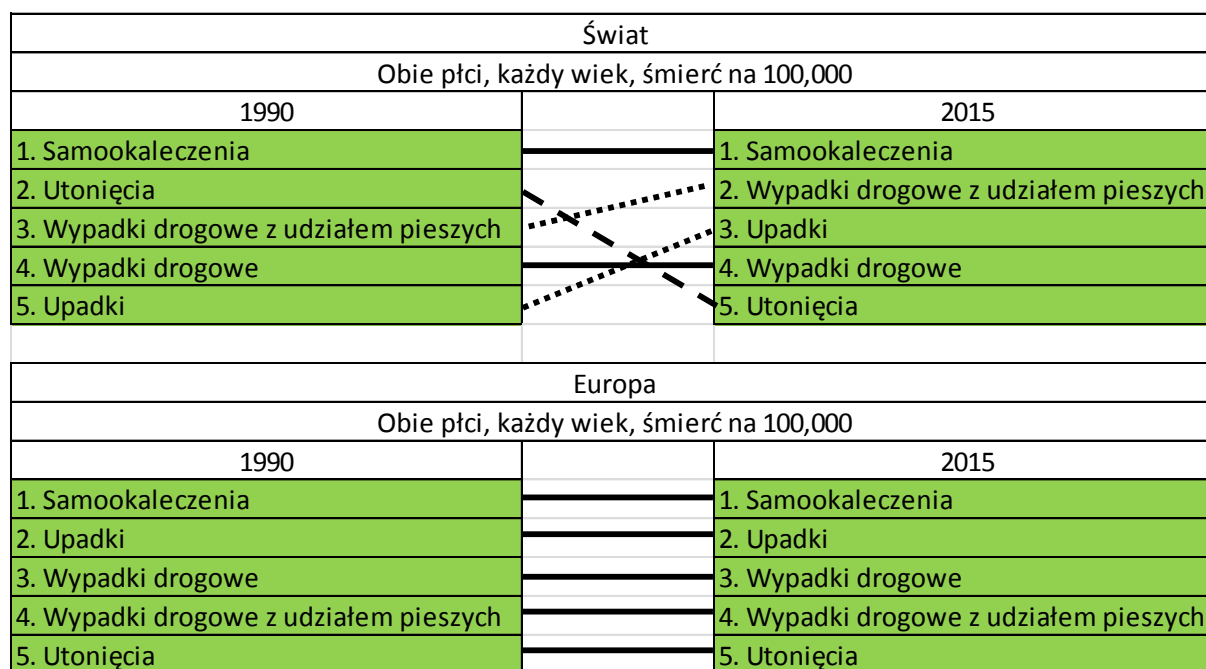
Światowa Organizacja Zdrowia definiuje upadek: „jako zdarzenie w wyniku, którego człowiek niechcący znalazł się na ziemi, podłodze lub innym niższym poziomie wykluczając intencjonalną zmianę pozycji w celu spoczynku na łóżku lub innych przedmiotach” [Yoshida 2007, s.4].

Wychodząc z teorii i pragmatyki bezpiecznego (miękkiego) upadania Jaskólski i Nowacki [1972] oraz Kalina i wsp. [2008b] rozróżniają upadki niezamierzone (przypadkowe) przez osobę, która w pewnych okolicznościach utraciła równowagę i upadki zamierzone. W przypadku osób profesjonalnie przygotowanych na takie okoliczności upadek rozumie się jako kontrolowane działanie motoryczne, które zapewnia optymalną ochronę zderzającego się z podłożem ciała lub w pewnej klasie takich sytuacji zminimalizowanie uszkodzeń, a nawet zapobieżenie śmierci. To znaczy, że w sytuacji nagłej utraty równowagi (szczególnie na skutek sił zewnętrznych – np. śliska podłoga, popchnięcie) wytrenowana osoba natychmiast kontroluje zarówno poszczególne części ciała zgodnie z kierunkiem upadku (przód, tył, na boki lub w kierunkach pośrednich), jak i inne istotne okoliczności (przedmioty znajdujące się w tym miejscu itp.). Rozmyślnie wykonany upadek rozumie się jako odpowiedź motoryczną na nagłe zagrożenie, które dana osoba zidentyfikowała i tym działaniem zapobiegła niepożądanym skutkom. W zależności od okoliczności działania, po bezpiecznym upadku osoba albo zostaje przez jakiś czas w postawie (pozycji) horyzontalnej albo natychmiast wraca do postawy wertykalnej. Celem działania motorycznego w obu sytuacjach jest

umiejętność kontrolowania poszczególnych części ciała tak, by zderzenie z podłożem było optymalnie kompensowane przez ludzki układ ruchu [Mroczkowski 2015]. Takie postępowanie jest niemożliwe gdy osoba upada z bardzo dużej wysokości lub traci przytomność i nie jest w stanie odpowiednio sterować ciałem [Kalina i wsp. 2011].

Epidemiologia skutków upadków i zderzeń z podłożem oraz perspektywa dynamiki tych zdarzeń w populacji ludzkiej

Dane *Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME)* [2017] dotyczące przyczyn śmierci tylko z powodu urazów na świecie (dla obu płci), potwierdzają awans upadku z piątego miejsca (w 1990 r.) na trzecie (w 2015 r.). W Europie upadek jest na drugim miejscu tego rankingu (zarówno w roku 1990 jak i 2015) po samookaleczeniach i przed wypadkami komunikacyjnymi (ryc.1).



Ryc.1. Przyczyny śmierci z powodu urazów na Świecie (oraz migracja miejsc rankingowych) i w Europie według danych IHME [2017].

Według Światowej Organizacji Zdrowia [WHO 2016] upadki – po wypadkach komunikacyjnych – są drugą najczęstszą przyczyną przypadkowej i niezamierzonej śmierci. Autorzy raportu „Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania” [Wojtyniak i wsp. 2016] wśród zewnętrznych przyczyn zgonów za najczęstsze wymieniają samobójstwo. W ten sposób w 2014 r. straciły życie 5933 osoby (5122 mężczyzn i 811 kobiet). Na drugim miejscu są upadki – w 2014 r. spowodowały śmierć 4718 osób, aż 2655 mężczyzn i 2063 kobiet (wzrost o 25% w stosunku do roku 2010). Wśród starszych Polaków, czyli w wieku powyżej 65 lat, upadki są najczęstszą zewnętrzną przyczyną zgonów, natomiast ponad 75% zgonów w Polsce w wyniku upadków jest notowanych u ludzi w wieku powyżej 60 lat. W przeciwieństwie do globalnych statystyk WHO, dopiero trzecią co do częstości zewnętrzną przyczyną zgonów Polaków są wypadki komunikacyjne. Z tego powodu w 2014 r. zmarło 3837 osób (2965 mężczyzn i 872 kobiety) [Wojtyniak i wsp. 2016]. Zatem w tej kategorii zdarzeń są także sytuacje, że na skutek zderzenia pojazdów ludzie (najczęściej motocykliści, rowerzyści) upadają na jezdnię lub pobocze. W powszechnej opinii na temat urazów

utrwalony jest pogląd o przewadze wypadków komunikacyjnych, natomiast przytoczone obiektywne dane obserwacyjne, wskazują na prymat upadków. Zatem upadki stanowią bardzo istotny problem zdrowotny w skali globalnej, w tym także w Polsce i dotyczy ludzi w każdym wieku, mężczyzn i kobiet.

Na świecie corocznie dokumentowanych jest około 424 000 zgonów spowodowanych upadkiem, a ok 37 milionów ludzi poprzez skutki upadków wymaga pomocy medycznej [WHO 2016]. W Unii Europejskiej na skutek upadku umiera prawie 40 000 ludzi rocznie [EUNESE 2007]. W Szwecji co roku ok 1 400 osób umiera na skutek następstw obrażeń po upadkach a ok 70 000 potrzebuje długotrwałej opieki zdrowotnej [Edbom-Kolarz i wsp. 2011]. Według wyników polskich badań [Wojtyniak i wsp. 2016] upadki stanowią najważniejszą przyczynę hospitalizacji i zgonów z powodu wszystkich wypadków. Hospitalizacje obrażeń wywołanych upadkami w roku 2014 dotyczyły ponad 49% mężczyzn i ponad 60% kobiet. Osoby te wymagały profesjonalnej pomocy medycznej niezależnie od przyczyny wypadku.

Po 65 roku życia około 35-40% zdrowych, samodzielnych osób upada przynajmniej jeden raz w roku a wśród osób po 80 roku życia te zdarzenia dotyczą już ponad 50% i mają tendencje wzrostową, ponadto trzykrotnie częściej upadają kobiety aniżeli mężczyźni, zaś śmiertelność na skutek upadku jest jednak wyższa wśród mężczyzn [Skalska i wsp. 2007; Czerwiński i wsp. 2008a]. Według badań de Vries [2010] około 30% osób po 65 roku życia upada przynajmniej raz w roku, natomiast 15% upada co najmniej dwa razy. Według badania PolSenior [Mossakowska i wsp. 2012] w ciągu roku połowa badanych mężczyzn i połowa badanych kobiet powyżej 65 roku życia doświadczyła upadku. Ponad 40% osób, które doświadczyły tego rodzaju wypadku doznało urazu.

Spośród przebadanych przez Bojczuk i wsp. [2013] 103 osób po 65 roku życia 42% doświadczyło upadku w ostatnim roku. Upadek w większym stopniu dotyczył kobiet aniżeli mężczyzn (50% vs. 28%). W grupie osób, które upadły 67% doznało urazu. Do upadku najczęściej dochodziło podczas chodzenia. Upadek w czasie chodzenia po równym podłożu dotyczył 56% osób, natomiast w czasie chodzenia po schodach 16% osób. W trakcie pochylania upadło się 14% osób, natomiast pozostałe rodzaje aktywności to: wstawanie, siadanie oraz wykonywanie czynności dnia codziennego. Według badań Berga i wsp. [1997] do ponad 2/3 upadków doszło w trakcie chodzenia, 27,6% podczas siadania lub wstawania, 1/5 podczas wykonywania zwykłych czynności codziennych, a około 5% upadków nastąpiło podczas wykonywania czynności potencjalnie niebezpiecznych – jak wychodzenie na stółek czy drabinę.

Zapoczątkowanie większości upadków, których skutki spowodowały obrażenia śmiertelne, to zdarzenia związane z aktywnością na tym samym poziomie podłoża (w wyniku poślizgnięć i potknięć dochodzi blisko 50% zgonów). Rzadszą przyczyną zgonu były upadki ze schodów i innych pochyłości (7,3%). Około 25% upadków nastąpiło w nieznanymi okolicznościach. Wśród osób starszych (po 65 roku życia), które nie upadły z wysokości ale na podłoże gdzie aktualnie aktywnie działały, negatywne konsekwencje dotyczą 48%, natomiast wśród młodszych ten wskaźnik wynosi tylko 7%. Proporcje cięższych urazów

wynoszą odpowiednio: 30% i 4%, a dziesięciokrotnie częściej są przyczyną zgonu osób starszych (25%), niż młodszych (2,5%) [Sterling i wsp. 2001].

Badania cytowane przez Żaka [2009] wykazują, że około 40% osób starszych, które upadły (choć nie są ranne) nie są zdolne samodzielnie wstać. Długie oczekiwanie na pomoc podczas leżenia na ziemi lub na podłodze, może powodować wiele komplikacji (hipotermia, zapalenie płuc itp.). Jednym z głównych czynników, które zwiększają śmiertelność po upadku jest pozostawanie w pozycji horyzontalnej przez co najmniej jedną godzinę [Reece i wsp. 1996].

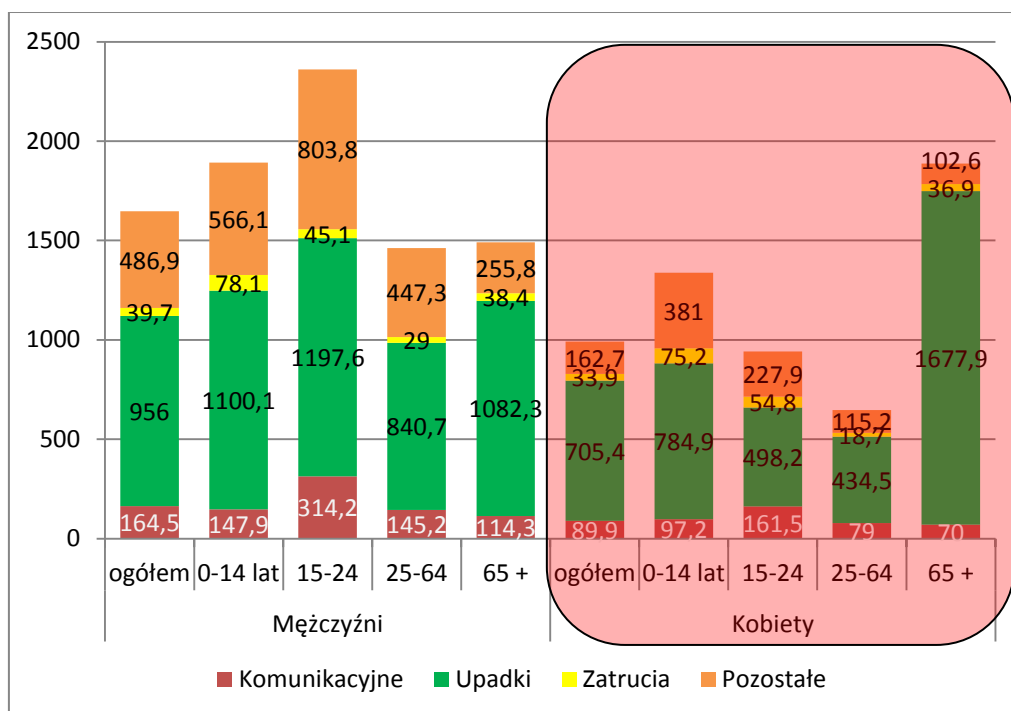
Według Rubenstein'a [2006] skutkami upadków są: złamania (64%), strach przed upadaniem (44%) konieczna hospitalizacja (32%) izolacja (22%) utrata niezależności (14%) wycofanie z działalności (12%) neurologiczne uszkodzenia (6%) dom pomocy społecznej (2%). Największą liczbę złamań, spowodowanych upadkiem obserwuje się wśród osób 8-15 letnich oraz powyżej 60 lat [Garraway i wsp. 1979]. Według badania PolSenior [Mossakowska i wsp. 2012] blisko 25% wszystkich poszkodowanych, którzy doświadczyli urazu związanego z upadkiem zgłaszało złamania, a ponad 14% osób urazy głowy. Złamania częściej dotyczyły kobiet niż mężczyzn (73,8% vs. 23,2%). Czerwiński i wsp. [2008a] podają, że średnio 5% upadków w populacji osób zdrowych powoduje złamania, a u pensjonariuszy domów opieki społecznej nawet 20%. Autorzy konkludują, że spośród wszystkich upadków 64% kończy się urazami. W domu dochodzi najczęściej do złamania bliższego końca kości udowej (bkk), na zewnątrz natomiast w zakresie kończyn górnych.

Jarvinen i wsp. [2008] wskazują, że to właśnie upadek (nie osteoporoza) jest najsilniejszym pojedynczym czynnikiem ryzyka złamania bliższego końca kości udowej (75% występuje u osób nie chorujących na osteoporozę). Około 90% tego rodzaju złamań dotyczy osób po 65 roku życia. W 1990 roku na świecie doszło do blisko 1,6 miliona złamań nasady bliższej kości udowej, prognozy na 2050 pokazują, że ta liczba wzrośnie do ponad 6,2 miliona [Cooper i wsp. 1992]. W Holandii upadki osób starszych są przyczyną 50% złamań nasady bliższej kości udowej, 13% uszkodzeń ramienia i 10% uszkodzeń głowy [Hartholt i wsp. 2010].

Zwiększająca się liczba urazów, hospitalizacji i zgonów z powodu upadków ma duży związek z procesem starzenia się społeczeństwa. Według prognoz demograficznych [World Population Ageing 2013] do roku 2050 na świecie proporcja osób starszych (powyżej 60 roku życia) będzie wynosiła 21,1% (w 2013 było 11,7%). Globalnie liczba osób starszych (w wieku 60 lat i powyżej) powiększy się z 841 milionów osób w 2013 do 2 bilionów w 2050. W Holandii stosunek osób powyżej 65 roku życia w 2040 będzie wynosił 25% całej populacji – w 2008 było 15% [Hartholt i wsp. 2010]. W Anglii w 2025 roku liczba ludzi po 65 roku życia podwoi się, natomiast w USA do roku 2040 liczba ta wzrośnie ponad dwukrotnie z prawie 35 milionów do ponad 77 milionów [Cummings 1990]. W Polsce dynamika tych zjawisk będzie podobna. Prognozy demograficzne GUS na lata 2003 do 2030 dotyczące liczby osób po 65 roku życia pokazują, że w 2030 roku będzie ok 10 milionów osób starszych a to przekroczy 1/5 populacji [GUS 2004].

Problem upadków szeroko opisywany jest w odniesieniu do osób starszych [Berg i wsp. 1997; Tinetti i wsp. 1988; Sterling i wsp. 2001; Skelton i wsp. 2005; Kasperczyk i wsp. 2007;

Czerwiński i wsp. 2008a; Bojczuk i wsp. 2013]. Wojtyniak i wsp. [2016] podkreślają, że w zasadzie zagadnienia upadków w młodszych grupach wiekowych nie są rozpowszechniane z podobną wnikliwością. Upadki w grupach poniżej 65 roku życia są również powszechne i świadczy o tym wysoka częstość hospitalizacji (ryc. 2). Światowa Organizacja Zdrowia [WHO 2016] podaje, że grupy w których najczęściej dochodzi do upadków to ludzie po 65 roku życia, młodzi dorośli między 15 a 29 rokiem życia i dzieci poniżej 15 roku życia. Czerwiński i wsp. [2008b] wyróżniają dwie grupy, w których najczęściej dochodzi do upadków: są to ludzie w wieku od 1 do 18 roku życia i osoby po 65 roku życia.



Ryc. 2. Współczynniki rzeczywiste (na 100 000 ludności) hospitalizacji z powodu wypadków w woj. opolskim, podkarpackim i śląskim według grup wieku i płci w roku 2014 [Wojtyniak i wsp. 2016].

Niezależnie od ogólnie analizowanej epidemiologii uszkodzeń ciała i śmierci spowodowanej upadkiem istotnymi czynnikami jest środowisko działania oraz przynależność do określonej grupy zwiększonego ryzyka.

Różnice liczby upadków, które powodują śmierć zależne są od lokalizacji. W miejscach, gdzie długo trwają skutki zimy większy odsetek ludzi umiera z powodu upadku niż w miejscach, gdzie podczas zimy nie ma śniegu, lodu i mrozu. Dowodów dostarcza porównanie danych z krajów skandynawskich z afrykańskimi leżącymi w obrębie pustyni Sahara. W Finlandii w 2015 roku doszło do 24,28 zgonów na 100 000 ludności z powodu upadku (w Polsce 13,27), a w Egipcie tylko 3,38 (tab. 1) IHME [2017].

Tab. 1. Dane dotyczące państw Europy i Afryki, w których doszło do śmierci ludzi na skutek upadku w roku 2015 [IHME 2017].

Upadki					
Obie płci, każdy wiek, 2015 rok, śmierć na 100,000					
Europa			Afryka		
Finlandia	24,28	Holandia	14,7	Etiopia	7,12
Słowenia	23,97	Szwecja	14,29	Kamerun	6,91
Chorwacja	23,79	Litwa	14,03	Ghana	6,91
Francja	21,32	Czechy	13,99	Burkina Faso	6,61
Węgry	19,83	Polska	13,27	Czad	6,3
Białoruś	18,29	Dania	13,03	Kenia	5,89
Belgia	17,53	Włochy	12,8	Gwinea	5,51
Norwegia	16,84	Słowacja	11,82	Nigeria	5,22
Austria	16,21	Łotwa	11,54	Niger	4,67
Niemcy	15,13			Mali	4,56
				Mauretania	4,35
				Sudan	4,04
				Angola	4,04
				Algieria	3,63
				Egipt	3,38
				Maroko	3,18
				Libia	3,05
				Tunezja	2,68
				Botswana	2,01

Według ekspertów z *The Chartered Society of Physiotherapy* [2010], w grupie najwyższego ryzyka upadków i urazów znajdują się przede wszystkim: osoby starsze, osoby z długotrwałymi chorobami, które wpływają na organizm w sensie fizycznym: jak udar mózgu [Serafin i wsp. 1999; Kwolek i wsp. 2002; Broła i wsp. 2006; Dyszkiewicz i wsp. 2006; Cakar i wsp. 2010]; choroba Parkinsona, [Mak i wsp. 2010; Thomas i wsp. 2010; Balash i wsp. 2012; Voss i wsp. 2012; Cheng i wsp. 2014]; zapalenie stawów, zaburzenia widzenia, itp. W tym zbiorze mieszczą się chorzy na fenyloketonurię [Mazur i wsp. 2009], chociaż populacja nie jest tak liczna jak w wymienionych wyżej grupach zwiększonego ryzyka. U tej kategorii osób jest wyraźny deficyt szybkiej reakcji systemu neurologicznego i układu mięśniowo-szkieletowego w celu zapobiegania upadkom. Często brak im także wystarczającej siły, aby zastosować skuteczną odpowiedź motoryczną (podobnie osobom z zaburzeniami psychicznymi lub z trudnością w uczeniu się, które mogą mieć problem z właściwą identyfikacją i oceną zagrożenia).

Do tej pory opisano 400 różnych czynników ryzyka [Czerwiński i wsp. 2008a]. Do specyficznych należą niektóre rodzaje aktywności fizycznej. W grupach sportowców zwiększonego ryzyka wymieniani są zarówno trenujący sporty walki (judoków, zapasy itd.), jak i gry zespołowe (hokej, piłka nożna, rugby itp.), a także sporty i aktywności ekstremalne (np. wspinaczka, parkour, skateboarding) wymagające nietypowych kompetencji motorycznych [Sterkowicz 1985, Kalina i wsp. 2008b, dos Santos i wsp. 2009]. Grupy ludzi narażonych na upadki przez wykonywany zawód (np.: żołnierze, policjanci, strażacy, akrobaci, itp.) kwalifikują się także do grup wysokiego ryzyka. Liczba osób uprawiających tak intensywne i bardzo ryzykowne rodzaje aktywności fizycznej w całej populacji jest stosunkowo niewielka. Jeszcze mniejsza jest grupa osób po amputacjach kończyn. Jednakże osoby te – z wyjątkiem niepełnosprawnych sportowców – charakteryzują się obniżoną aktywnością fizyczną, i są narażone na rozległe uszkodzenia w przypadku utraty równowagi i upadku.

Problem upadków opisywany jest w odniesieniu do osób po amputacjach w obrębie kończyn dolnych [Kulkarni i wsp. 1996; Miller i wsp. 2001; Gooday i wsp. 2004; Pauley i

wsp. 2006; Dite i wsp. 2007;]. Według badań Kulkarni i wsp. [1996] 82% pacjentów z amputacją kończyny dolnej upada co najmniej raz w roku. Miller i wsp. [2001] podają, że około 52% osób po amputacji w obrębie kończyn dolnych upada raz w roku (spośród tej grupy 3/4 upadło co najmniej dwa razy). Uszkodzenia na skutek upadku doznało prawie 41%, a 19% potrzebowało pomocy medycznej. Prawie połowa badanych boi się upadku (3/4 osób z tej grupy przez strach ograniczała aktywność fizyczną).

Ludzie z wadą narządu wzroku (w tym niewidomi) również stanowią grupę zwiększonego ryzyka: ponad 285 milionów ludzi na świecie ma wadę wzroku: 39 milionów jest niewidomych, a 246 ma ograniczone pole widzenia. Ponad 80% ludzi niewidomych jest w wieku ponad 50 lat [WHO 2014]. Zaburzenia widzenia są obecnie jedną z najczęstszych przyczyn ograniczenia aktywności fizycznej, a to oznacza obniżanie sprawności fizycznej, większą podatność na utratę równowagi i zwiększone ryzyko obrażeń w wyniku upadku. Ecosse i wsp. [2008] dowodzą, że prawie 15% osób (które brały udział w badaniach) z wadą wzroku upada co najmniej raz na rok.

Badania Gardner i wsp. [2013] prowadzone przez pięć lat (od 1 stycznia 2007 roku do 31 grudnia 2011 roku) dowodzą, że podczas tego okresu około 20% osób chorujących na otyłość III stopnia upadło. Wyniki badań [Finkelstein i wsp. 2007; Himes i wsp. 2012; Mitchell i wsp. 2014] dowiodły, że masa ciała ma wprost proporcjonalny wpływ na ryzyko upadku (im większa masa ciała tym większe ryzyko). Mitchell i wsp. [2015] wskazują że, otyłość wiąże się z większym o 25% ryzykiem upadku w porównaniu do osób bez otyłości.

Według raportu "Niebieska księga cukrzycy" [Koalicja na Rzecz Walki z Cukrzycą 2013] na świecie jest około 382 miliony (w Polsce 3 miliony) osób chorych na cukrzycę. Według Polskiego Stowarzyszenia Diabetyków [2015], Polska należy do krajów, w których dochodzi do największej liczby amputacji kończyn. Średnio, co drugi pacjent ze stopą cukrzycową traci nogę. W naszym kraju wykonuje się blisko 15 tysięcy amputacji rocznie.

Autorzy raportu: „Osteoporoza – cicha epidemia w Polsce” [Europejska Fundacja ... 2015] podają, że osteoporoza należy do najczęstszych schorzeń współczesnego społeczeństwa. Złamania osteoporotyczne są przyczyną niesprawności, kalectwa, a nawet śmierci. Do najcięższych takich przypadków należy złamanie bliższego końca kości udowej (bkk). Na świecie w 2000 roku doszło do 9 milionów złamań osteoporotycznych (1,6 miliona złamań bkk – przewidywania na 2050 rok to około 6,3 miliona złamań bkk). W Europie w 2000 roku doszło do ponad 3,1 miliona złamań (w tym: 620 tys. kręgosłupa, 490 tys. szyjki kości udowej, 574 tys. kości promieniowej, 369 tys. w innych miejscach. Co 30 sekund następuje jedno złamanie). W Polsce w samym roku 2009 odnotowano: ponad 27 tys. złamań bkk. W 2010 roku odnotowano następującą liczbę osób ze złamaniem osteoporotycznym: kobiety ponad 2,2 miliona; mężczyźni 463 tysiące.

Wraz ze starzeniem się społeczeństwa, a więc także ekspansją wszystkich, lub prawie wszystkich z opisanych wyżej czynników ryzyka, nie tylko zwiększy się skala zagrożenia i skutków upadków ludzi starszych, ale także zwiększy się liczba osób niepełnosprawnych [GUS 2011]. Znaczenia nabierze rozwiązywanie problemów epidemiologii upadków w domach opieki ludzi starszych [Żak 2009] i pacjentów w warunkach szpitalnych [Finchley...2005; Przysada i wsp. 2010].

Autorzy polskich badań [Wojtyniak i wsp. 2016] zauważają, że pomimo tak dużej powszechności upadków stanowią one w naszym kraju jeden z najmniej poznanych i monitorowanych problemów zdrowia publicznego. Problem ten, to wyzwanie przede wszystkim dla specjalistów oraz instytucji zdrowia publicznego i medycyny pracy. W sensie eksploracji naukowej zagadnienie ukazuje się jako swoiste dla obszaru wiedzy nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej.

Skuteczność programów profilaktycznych

Na tle ogólnie nakreślonej epidemiologii zjawiska profilaktyka uszkodzeń ciała ukazuje się jako jeden z wiodących kierunków (modułów) kształcenia fizjoterapeutów potrafiących efektywnie wypełnić misję rehabilitacji profilaktycznej [Dega 1983]. Dega nie formułuje jednak rekomendacji dotyczących profilaktyki uszkodzeń ciała na skutek upadku poprzez nauczanie umiejętności bezpiecznego zderzania się z podłożem i przeszkodami pionowymi. Dostępne natomiast rekomendacje w literaturze naukowej i publikacjach dedykowanych praktykom rehabilitacji ograniczają się do zapobiegania upadkom [np. Blundell i wsp. 2008]. To znaczy, że oparte są na naiwnym założeniu, iż możliwe jest wyeliminowanie upadku z życia człowieka.

Tymczasem chodzi o to, by jak najwięcej ludzi realizowało trening zdrowotny oparty na następujących ćwiczeniach: poprawiających stabilność postawy ciała (siła mięśni, gibkość, równowaga) i lokomocji; bezpiecznego zderzenia się z podłożem po utracie równowagi ciała; zderzaniu się z różnymi przeszkodami; unikania zderzeń z obiektami będącymi w ruchu (rzucony kamień, jadący samochód itp.) [Kalina A. i wsp. 1998; Kalina i wsp. 2003a, 2010; Jagiełło i wsp. 2015]. Określony stopień niepełnosprawności i związane z nią ograniczenia motoryczności (np. osób z wadami narządu wzroku i po amputacjach w obrębie kończyn), a także przykre doświadczenia ludzi, którzy w przeszłości doznali uszkodzeń ciała na skutek upadku nie powinny stanowić przeszkody urzeczywistnienia takiego treningu. Przeciwnie – stanowić motywację do poprawy własnych możliwości motorycznych, by takich zdarzeń w przyszłości uniknąć, a w przypadku utraty równowagi efektywnie chronić własne ciało podczas zderzenia z podłożem lub przeszkodami pionowymi.

Do upadków dochodzi w populacji osób starszych i jest to na ogół interakcja wielu czynników ryzyka. Dlatego też uważa się, że najskuteczniejszą metodą zmniejszenia liczby upadków są wieloczynnikowe programy interwencji. Programy te najczęściej polegają na zidentyfikowaniu tych czynników ryzyka, a następnie ich minimalizacja lub całkowite wyeliminowanie. Proces taki niejednokrotnie wymaga indywidualizacji, a także systematycznej kontroli. Do czynników ryzyka, poprzez które dochodzi do wyżej opisanych interwencji można zaliczyć: zaburzenia chodu i równowagi, osłabienie mięśni, rodzaj i ilość przyjmowanych leków, zaburzenia i wady narządu wzroku oraz zagrożenia wewnątrz domu i poza nim.

Ograniczanie (eliminowanie) upadków

Jednym z pierwszych programów interwencji wieloczynnikowej był Yale FICSIT [Tinetti i wsp. 1994], który polegał na eliminacji lub modyfikacji zidentyfikowanych czynników ryzyka (np. zaburzeń chodu i równowagi, zagrożeń w środowisku domowym). Osoby, u których zdiagnozowano zaburzenia chodu i równowagi otrzymywali (stworzony przez

fizjoterapeutów) indywidualny program ćwiczeń (do wykonywania w domu) obejmujący trening równowagi i siły mięśniowej. W porównaniu z grupą kontrolną, którą odwiedzali jedynie pracownicy socjalni i u której stosowano zwykłą opiekę zdrowotną upadków doznało mniej osób z grupy interwencji.

Kolejny to program FICSIT [Province i wsp. 1995], oparty przede wszystkim na ćwiczeniach i prowadzony w wielu ośrodkach. Chociaż struktura interwencji różniła się pod względem rodzaju ćwiczeń, intensywności i czasu ich trwania to zbiorcze wyniki z ośrodków świadczyły o podobnej skali zmniejszeniu ryzyka upadków.

Program SAFE [Sattin i wsp. 1998], polegał na dokonaniu oceny warunków domowych i eliminacji czynników mogących doprowadzić do utraty równowagi i upadku. Dzięki wdrożeniu wielokierunkowych działań uzyskano zmniejszenie ryzyka upadku.

Robertson i wsp. [2002] dokonali analizy badań przeprowadzonych w ośrodkach w Nowej Zelandii. W każdym z ośrodków tworzone grupy badaną i grupę kontrolną. W części ośrodków działania zapobiegające upadkom polegały na indywidualnie stworzonym i kontrolowanym przez fizjoterapeutę programie. Opierał się on przede wszystkim na ćwiczeniach wzmacniających siłę mięśni i poprawiających równowagę. W pozostałych ośrodkach specjalnie przygotowane pielęgniarki dostarczały ćwiczenia i sprawowały kontrolę nad ich poprawnością. Dzięki poprawie siły mięśni i równowagi pacjenci z grupy badanej upadali rzadziej niż ci z grupy kontrolnej.

Podobne wyniki otrzymali Barnett i wsp. [2003]. Również badaniom poddali osoby starsze, które miały przygotowany przez fizjoterapeutę specjalny program wzmacniający siłę mięśni i poprawiający równowagę oraz koordynację a wyniki porównali z grupą kontrolną.

Program Atlanta FICSIT [Wolf i wsp. 1993 i 2003] opierał się na badaniu trzech grup pacjentów zagrożonych upadkiem. W pierwszej grupie zastosowano trening równowagi (*center of mass feedback*), w drugiej zajęcia z zakresu *tai chi*, a trzecia grupa – traktowana jako kontrolna – wykonywała ćwiczenia interwałowe. W grupie pacjentów ćwiczących *tai chi* doszło do największej redukcji ryzyka upadku. Również badania Li i wsp. [2004] ukazują, że po zastosowaniu sześciomiesięcznego programu usprawniania osób starszych opartego na *tai chi* obniżyło się ryzyko upadku. Autorzy wielu publikacji rekomendują treningi sztuk walki jako metodę stymulującą rozwój poczucia równowagi i kształtowanie stabilnej postawy ciała [Chateau-Degat i wsp. 2010; Leong i wsp. 2011; Pop i wsp. 2013; Witkowski i wsp. 2014; Milosavljević i wsp. 2016] i tym samym jako istotnych środków prewencji upadków.

Clemson i wsp. [2004] w celu uniknięcia upadku u osób starszych żyjących w swoim środowisku społecznym wprowadzili program, który składał się z: serii zajęć edukacyjnych, zestawu ćwiczeń (do wykonywania w domu) poprawiającego siłę mięśni i równowagę oraz wykazu działań i zaleceń mających na celu zmniejszenie ryzyka upadku (były one opracowane po dokonaniu oceny ryzyka upadku w domach). Autorzy wykazali zmniejszenie się liczby upadków po zastosowanym programie wieloczynnikowym.

Skelton i wsp. [2005] porównali wyniki dwóch grup. Pierwsza z nich była poddana specjalnie przygotowanej strategii (FaME), która polegała na grupowych ćwiczeniach pod kierunkiem specjalisty i powtarzaniu tych ćwiczeń w domu. Druga, zwana grupą kontrolną

otrzymała jedynie program ćwiczeń do wykonywania w domu. W pierwszej grupie nastąpiła znaczna redukcja w ilości upadków w porównaniu do drugiej.

Efektom adaptacyjnym wyżej wymienionych wieloczynnikowych programów interwencji, mających na celu redukcję ryzyka upadków było zmniejszenie zagrożenia upadkiem zaledwie od 15% do 48%.

Pozostałe programy ograniczenia upadków (tj. częstsze używanie wózków inwalidzkich, modyfikacja otoczenia [Ray 2005] odwiedzanie domów przez pielęgniarki [de Vries 2010], zwiększenie świadomości pacjentów zagrożonych upadkiem [Haines i wsp. 2011], itp.) jest również skuteczne w około 30% do 40% [Finchley...2005]. Zatem w 60-70% okoliczności, kiedy działająca osoba nie przestrzega reguł prewencji upadków, utrata równowagi ciała, upadek i zderzenie z podłożem są nieuniknione.

Te wyniki są bezpośrednimi dowodami empirycznymi, że prawdziwe jest stwierdzenie postawione na początku tego podrozdziału: (...) „rekomendacje w literaturze naukowej i publikacjach dedykowanych praktykom rehabilitacji ograniczają się do zapobiegania upadkom (...) To znaczy, że oparte są na naiwnym założeniu, iż możliwe jest wyeliminowanie upadku z życia człowieka”. Słuszna jest natomiast teza Kaliny i wsp. „całkowite więc wyeliminowanie upadków w ontogenezie człowieka jest niemożliwe” [2011, s. 205].

Nauczanie bezpiecznych upadków, unikania zderzeń i asekurowania upadających osób

Wiedza empiryczna o tych efektach jest jedną z najistotniejszych przesłanek konieczności łączenia tej ogólnie zanalizowanej odmiany profilaktyki z programami polegającymi na zmniejszeniu ryzyka utraty równowagi i upadku, nauczaniu umiejętności (technik) bezpiecznego zderzenia z podłożem i przygotowanie do adekwatnego do takiej sytuacji działania (zachowania motorycznego), a także umiejętności asekurowania upadającej osoby (pod warunkiem, że są ku temu warunki – możliwość bezpośredniego kontaktu fizycznego). Nie jest przy tym ważne w ramach jakich koncepcji teoretyczno-metodycznych to zjawisko będzie analizowane: nauczania motorycznego, umiejętności, technik, kompetencji motorycznych, możliwości działania itd., czy efektywnie promowanej w globalnej przestrzeni nauki profilaktyki i terapii agonologii [Kalina 2015, 2016].

W polskich uczelniach (AWF w Warszawie, Szkole Wyższej im P. Włodkowica w Płocku w latach 2000-2007) Kalina i wsp. [2003a, 2008b] prowadzili badania podczas realizacji przedmiotu „propedeutyka sportów waliki – podstawy judo”. Badaniami objęto 668 studentów (262 kobiety i 426 mężczyzn) w wieku od 19 do 55 lat. Badani podzieleni byli na 4 grupy, które realizowały zajęcia w odmiennych strukturach organizacyjnych (ale treść była taka sama). Dla dwóch grup (studia dzienne) zajęcia trwały 13 tygodni (45 min raz w tygodniu). Pozostałe grupy (studia zaoczne) odbywały zajęcia raz na dwa tygodnie (8 sesji treningowo-metodycznych po 90 minut). Jednym z głównych elementów nauczania motorycznego była umiejętność bezpiecznego upadania. Efekty adaptacyjne mierzono testem bezpiecznego upadania [Kalina i wsp. 2003a]. Studenci, opanowali na wysokim poziomie umiejętność zderzenia z podłożem na skutek zamierzonego lub niespodziewanego upadku [Kalina i wsp. 2008b].

Dobrze udokumentowana wiedza naukowa (udostępniona w publikacjach: Syska i wsp. 2002; Kalina i wsp. 2003a, 2003b, 2007, 2008b]) oraz doświadczenie metodyczne twórcy projektu, nabyte podczas realizacji tych programów stanowiły podstawowe przesłanki opracowania autorskich kursów (programów), wdrożonych od roku akademickiego 2009/2010 na kierunku kształcenia fizjoterapia w Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Nowym Targu:

- Pierwszy kurs teorii i metodyki bezpiecznego upadania (TMBU1) dotyczył osób z wadą narządu wzroku i obejmował nauczanie padów w tył i na boki. Składał się z 10 sesji treningowo-metodycznych (każda 90 minut).
- Drugi kurs (TMBU2) dotyczył metodyki nauczania osób po amputacji w obrębie kończyn i polegał na doskonaleniu umiejętności padów w tył i na boki, poszerzając naukę o pad w przód i pady w przód z przewrotem przez bark. Struktura kursu identyczna jak pierwszego.

Ów dwusemestralny projekt, który uzyskał akceptację komisji bioetycznej (zał. 1 jak późniejszy dotyczący badań klinicznych – zał. 2), obejmował także zajęcia teoretyczne, podczas których studenci zgłębili podstawy teorii bezpiecznego upadania: 5 wykładów (każdy 90 minut).

Teoretyczne i morfofunkcjonalne podstawy efektywnego uczenia się bezpiecznego upadania

Jaskólski i Nowacki [1972] analizując zjawisko upadku (z teoretycznego punktu widzenia) traktują układ człowiek-ziemia jako odosobniony. Oznacza to, że nie działają na niego żadne siły zewnętrzne. W tym układzie obowiązuje zasada zachowania energii według, której suma wszystkich rodzajów energii zawartych w układzie jest wielkością stałą. W celu wyjaśnienia teorii „miękkiego padania” autorzy posłużyli się pewnymi uproszczeniami. Wyjaśniają, że człowiek, który porusza się po podłożu posiada dwa rodzaje energii – kinetyczną ($E_k = mV^2/2$) i potencjalną ($E_{p1} = m \cdot g \cdot h_1$) gdzie:

m – masa ciała człowieka

V – prędkość poruszania się człowieka

g – przyspieszenie ziemskie

h_1 – wysokość środka ciężkości człowieka liczona od podłoża.

Natomiast po upadku leżący nieruchomo człowiek posiada energię potencjalną ($E_{p2} = m \cdot g \cdot h_2$). W tym wzorze h_2 to wysokość środka ciężkości po upadku z tym, że $h_2 < h_1$. Różnica energii przed upadkiem i po upadku wynosi:

$$E = E_k + E_{p1} - E_{p2} = mV^2/2 + mg(h_1 - h_2),$$

a gdy człowiek przed upadkiem stał nieruchomo różnica ta wynosi:

$$E = E_{p1} - E_{p2} = mg(h_1 - h_2).$$

Autorzy tej teorii zaznaczają, że w praktyce upadający człowiek nie ma możliwości wpłynięcia na wielkość różnicy energii, ponieważ zależy ona od masy ciała i wysokości ciała człowieka oraz prędkości poruszania się przed upadkiem. Wyżej wymieniona różnica energii zmienia się głównie w energię odkształcenia podłoża oraz ciepło wydzielane podczas tarcia. Ilość tego ciepła wyraża się wzorem:

$$Q = 0,2 \cdot m \cdot a \cdot \mu \cdot s$$

gdzie:

a – opóźnienie

μ – współczynnik tarcia

s – droga tarcia

i zależy od rodzaju podłoża, kąta upadku, prędkości upadku oraz masy ciała człowieka. Upadający człowiek nie ma możliwości kontroli ilości wydzielanego podczas upadku ciepła, jak również energii odkształcenia podłoża.

Główny wpływ na powstawanie obrażeń podczas upadków ma energia odkształcenia ciała ludzkiego – jej wielkość i sposób rozłożenia. Autorzy teorii „miękkiego padania” wyjaśniając to zjawisko z teoretycznego punktu widzenia wychodzą z założenia, że powierzchnia ciała ludzkiego jest jednorodna i sprężysta. Wyprowadzają twierdzenie poparte wzorami matematycznymi, że całkowita energia odkształcenia jest sumą energii odkształcenia postaciowego oraz energii odkształcenia objętościowego. Jako wskaźnik, którego wielkość ma kluczowy wpływ na powstanie obrażeń, przyjmują energię odkształcenia przypadającą na jednostkę objętości:

$$e = m^2 \cdot dV^2 / 2E \cdot F^2 \cdot t^2$$

gdzie:

dV – różnica prędkości przed i po upadku (praktycznie równa składowej prędkości tuż przed zderzeniem prostopadłej do podłoża)

E – moduł Yunga

F – powierzchnia działania siły

t – czas wyhamowania przy zderzeniu.

Dokonując analizy powyższego wzoru można stwierdzić, że decydujący wpływ na wielkość jednostkowej energii odkształcenia ma powierzchnia i czas zderzenia. Zakładając, że wielkością w danym upadku, na którą człowiek nie ma wpływu jest:

$$k = m^2 \cdot dV^2 / 2E$$

to przyjmując, że jest to wielkość stała, jednostkowa energia odkształcenia wynosi:

$$e = k \cdot 1 / F^2 \cdot t^2$$

Jednostkową energię odkształcenia upadający człowiek może zredukować przez:

- zwiększenie powierzchni ciała stykającego się w chwili upadku z podłożem;
- zwiększenie czasu hamowania lub drogi hamowania podczas samego zderzenia.

Z kalkulacji dokonanych przez autorów teorii wynika, że tylko dwukrotne zwiększenie powierzchni ciała i czasu lub drogi hamowania zmniejsza jednostkową energię odkształcenia 16-krotnie, a pięciokrotne ich zwiększenie zmniejsza wartość „ e ” aż 625 razy.

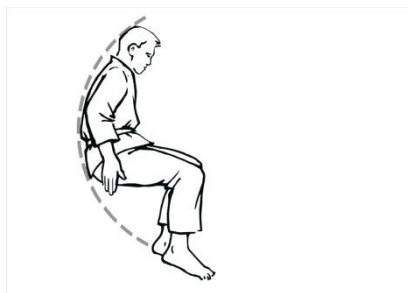
Jaskólski i Nowacki (dzięki dobrze uzasadnionym przesłankom) wiążą sens profilaktyki uszkodzeń ciała w przypadku utraty równowagi, upadku i zderzenia z podłożem z umiejętnością wytracania energii upadku. Podkreślają, że amortyzatorami wstrząsów ciała

ludzkiego są mięśnie, które w czasie upadku najlepiej spełniają swą funkcję amortyzującą, jeżeli układ stawowy, nad którym przebiegają, będzie ustawiony pod najdogodniejszym kątem. W rzeczywistości anatomiczno funkcjonalne możliwości kończyn stosownie do sytuacji: czy zderzenie rozpoczyna się od kończyn dolnych (np. po zeskoku), czy od tułowia, a pierwotną funkcję amortyzującą przejmują kończyny górne lub jedna z nich (upadek na bok).

Ten korzystny układ zależy od właściwego napinania mięśni, dlatego optymalna ochrona ciała podczas upadku połączona jest z odpowiednim treningiem [Kalina i wsp. 2003a]. Empirycznie dowiedziono, że bezpieczny upadek (jako wyćwiczona umiejętność) determinowany jest odpowiednim poziomem koordynacji nerwowo-mięśniowej, gibkości, oraz siły mięśni, jednakże poziom wszechstronnej sprawności fizycznej nie koreluje wysoko z umiejętnościami bezpiecznego upadania [Sterkowicz i wsp. 2001; Syska i wsp. 2002; Chodała 2003; Syska 2005]. To dowód, że osoby o wysokiej sprawności fizycznej, jednakże nie potrafiące amortyzować zderzeń własnego ciała są narażone na poważne kontuzje, a nawet śmierć. Technik bezpiecznego upadku może nauczyć się każdy niezależnie od płci, wieku czy budowy ciała – jest to dowiedzione empirycznie [Kalina i wsp. 2008b].

Andrzej Mroczkowski [2015] poszerza tę teorię upadku o analizę energii odkształceń ciała człowieka, kiedy wykonuje ruch obrotowy po podłożu (ryc. 3). Aby w sposób uproszczony zobrazować to zjawisko Mroczkowski porównuje ciało człowieka podczas upadku do toczącego się koła samochodowego. Jeżeli człowiek podczas upadku wykona ruch obrotowy przypominający toczenie się koła to zmiana energii potencjalnej przybiera postać:

$$mgh_2 - mgh_1 = mV^2/2 + I\omega^2/2 + sT_t$$



Ryc. 3. Upadek do tyłu wykonany poprzez przetoczenie [Mroczkowski 2015]

Z pewnym przybliżeniem autor uznaje, że

$$T_t = f_t N / R$$

co daje

$$mg(h_2 - h_1) = mV^2/2 + I\omega^2/2 + s f_t N / R$$

gdzie:

f_t – współczynnik tarcia tocznego

N – siła nacisku

R – promień okręgu po którym porusza się upadający

T_t – tarcie toczne

I – moment bezwładności

w – prędkość kątowna.

Jeżeli przed upadkiem ćwiczący ma określoną prędkość V to do powyższego wzoru należałoby dodać początkową energię kinetyczną:

$$mV^2/2 + mg(h_2 - h_1) = mV^2/2 + Iw^2/2 + s f_t N/R$$

Mroczkowski [2015] podobnie jak Jaskólski i Nowacki [1972] zwraca uwagę, że mięśnie powinny amortyzować kontakt ciała człowieka z podłożem podczas upadku. Autor porównuje toczenie się człowieka po tkance mięśniowej do toczenia się koła ogumionego, a toczenie się bezpośrednio po kości do toczenia się koła nie ogumionego z metalową obręczą.

Ta skrótowo opisana teoria bezpiecznego (miękkiego) upadania ma zastosowanie w profilaktyce i terapii uszkodzeń ciała na skutek upadku oraz zderzania z podłożem i przeszkodami pionowymi, a także z obiektami będącymi w ruchu. Wtórą kwestią jest umiejętność i przejrzystość łączenia języka tej teorii z formułowanymi zaleceniami do praktyki (metodyki) nauczania „technik” bezpiecznego upadania, poszerzania „kompetencji motorycznych”, czy kształtowania „umiejętności” [Kalina i wsp. 2008a].

I. Założenia badań własnych, cele i hipotezy

1.1. Założenia

Wychodząc z powyższych przesłanek, a także na podstawie syntezy wyników dotychczasowych badań własnych tego zjawiska oraz doświadczeń edukacyjnych przyjmuję następujące założenia badawcze:

- (1) specjalista fizjoterapii zdolny nauczać bezpiecznego upadania osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn, a także osób zdrowych (w ramach profilaktyki ustawicznej) powinien być wzorcem motorycznym (dla osób zdolnych obserwować ruch), posiadać pogłębiona wiedzę o sterowaniu ruchami człowieka, metodyce prowadzenia treningu zdrowotnego oraz znać teorię i metodykę bezpiecznego upadania – są to więc główne zmienne empiryczne tego projektu;
- (2) rzetelność i trafność oceny efektów **motorycznych**, **metodycznych** (rozumianych szeroko, tzn. z uwzględnieniem teoretycznych podstaw nauczania ruchu oraz treningu zdrowotnego) i **mentalnych** kształcenia studentów w przyjętym zakresie kwalifikacji zapewni analiza wyników badań osób, które czynnie uczestniczyły w minimum 90% wykładów i zajęć praktycznych;
- (3) jako prognostyczne kryterium motorycznych, metodycznych i mentalnych kwalifikacji fizjoterapeuty z zakresu efektywnego nauczania bezpiecznych upadków osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn dopuszczam możliwość ewaluowania tylko jednego z wskaźników szczegółowych na przeciętnym, a pozostałych na co najmniej wysokim poziomie – umownie „profil optymalny”);
- (4) każda upadająca osoba (zwłaszcza niepełnosprawna) bez względu na wiek, płeć itp. aby uchronić swoje ciało przed uszkodzeniami musi w sposób optymalny przeciwstawić się działaniom grawitacji oraz innym naturalnym siłom środowiska działania (tj. twardości i struktury podłoża, tarcia, temperatury itd.);
- (5) za ostateczną weryfikację zasadności wdrożenia tych unikalnych autorskich programów prewencji skutków upadków przyjmuję wyniki badań klinicznych (w tym najważniejsze implikacje na podstawie bezpośredniej obserwacji uczestniczącej) osób ze schorzeniami narządu wzroku i drugą grupę osób – po amputacjach w obrębie kończy.

1.2. Cel poznawczy badań

Głównym celem poznawczym badań jest wiedza o efektach kształcenia studentów fizjoterapii jako przyszłych specjalistów zdolnych nauczać bezpiecznego upadania osób z wadami narządu wzroku i po amputacjach w obrębie kończyn.

Celem szczegółowym badań jest rozstrzygnięcie następujących pytań badawczych, które powinny dostarczyć podstawowych danych empirycznych, by zweryfikować przyjęte hipotezy:

1. Czy efektem dwóch dziesięciodniowych kursów bezpiecznego upadania są istotne zmiany w różnych sferach motoryczności studentów fizjoterapii, wystarczające kwalifikacje metodyczne (wiedza, umiejętności), aby nauczać bezpiecznego upadania

pacjentów z wadami narządu wzroku lub po amputacjach kończyn oraz, czy akceptują sens takiej specjalizacji zawodowej i potwierdzają wystarczalność własnych kwalifikacji?

2. Czy pacjenci z wadami wzroku i pacjenci po amputacjach w obrębie kończyn po zrealizowaniu dziesięciu cyklicznych sesji treningów terapeutycznych opartych głównie na ćwiczenia bezpiecznego upadania ukształtują tę umiejętność na poziomie** podobnym do młodych osób nie kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka?
3. Czy opinie pacjentów z wadami wzroku i pacjentów po amputacjach w obrębie kończyn odnośnie sensu nauczania bezpiecznych upadków osób o tego rodzaju niepełnosprawności są zbieżne z opiniami na ten temat studentów fizjoterapii edukowanych w tym zakresie?

1.3. Hipotezy:

- (1) wysoka podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku, niska sprawność fizyczna oraz schorzenia narządu wzroku, amputacje w obrębie kończyn nie są czynnikami istotnie ograniczającymi możliwości nauczania się na wysokim poziomie sposobów (technik) bezpiecznego upadania w różnych okolicznościach;
- (2) komplementarna edukacja motoryczna z zakresu bezpiecznego upadania i unikania zderzeń (czyli uwzględniająca także ćwiczenia wspomagające te umiejętności) stymulująco wpływa zarówno na rozwój tej kategorii kompetencji motorycznych, jak i na zwiększenie poziomu tolerowania zakłóceń równowagi ciała, siły mięśniowej i gibkości;
- (3) około połowy studentów po odbyciu dwóch specjalistycznych kursów i przy uwzględnieniu innych efektów kształcenia będzie spełniało motoryczne, metodyczne i mentalne kryteria specjalisty fizjoterapii, któremu można powierzyć nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn.
- (4) największy kapitał skutecznej prewencji skutków upadków zarówno ludzi zdrowych, jak osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn ma związek z potencjalną możliwością nauczania się wcześniej nieznanymi czynnościami motorycznymi (technik bezpiecznego upadku) czego bezpośrednim dowodem jest duże podobieństwo efektów adaptacyjnych u ludzi zdrowych, jak i u osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn uzyskanych po identycznym okresie treningu zdrowotnego opartego na tej samej metodyce ćwiczeń (przy identycznej liczbie, czasie trwania i treści sesji treningowych).

1.4. Cel aplikacyjny badań

Rekomendacje dla kierowników jednostek służby zdrowia prowadzących usługi z zakresu rehabilitacji ruchowej i/lub wdrażających programy podnoszenia kwalifikacji personelu, by w sposób efektywny i zarazem bezpieczny dla pacjentów (zwłaszcza z upośledzeniem narządu wzroku i/lub narządu ruchu) uczyć ich właściwego dostosowania motorycznego w sytuacjach utraty równowagi i zderzenia z podłożem lub przeszkodą pionową; upowszechnienie wyników badań w czasopismach naukowych; opracowanie podręczników akademickich oraz wydawnictw naukowo-metodycznych dla specjalistów fizjoterapii (rehabilitacji ruchowej), a także treningu zdrowotnego.

II. MATERIAŁ I METODY

2.1. Materiał i organizacja badań

Akceptację komisji bioetycznej uzyskały następujące kryteria włączenia do ćwiczeń fizycznych opartych na bezpiecznym upadaniu i unikaniu zderzeń (uprzednio zatwierdzonego autorskiego programu przez władze Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Targu) oraz udziału w testach służących ocenie efektów adaptacyjnych: a) studentów fizjoterapii – odpowiedni stan zdrowia i brak przeciwwskazań do wysiłku fizycznego potwierdzony przez lekarza (specjalistę medycyny sportu, bądź medycyny pracy); b) pacjentów – dobrowolny udział w ćwiczeniach oraz spełnienie wymogów zdrowotnych. Wspólnym kryterium wykluczenia studenta lub pacjenta z udziału w projekcie badawczym był brak zgody lekarskiej lub przeciwwskazanie do wysiłku fizycznego stwierdzone w toku trwania szkolenia, a w przypadku kobiet (dodatkowo) od momentu stwierdzenia ciąży, natomiast w grupie pacjentów brak indywidualnej zgody na udział w badaniu.

Kryteria zakwalifikowania do badań spełniło 191 osób (177 studentów fizjoterapii oraz 14 osób niepełnosprawnych, w ramach badań klinicznych). Uwzględniając kryteria włączenia bądź wykluczenia z badań uwzględniono 190 osób (jedna studentka z etapu drugiego w czasie trwania badań zaszła w ciążę).

Wszyscy pacjenci włączeni do badania zostali szczegółowo poinformowani o celu badania oraz otrzymali pisemne dane dotyczące istoty badania i wyrazili dobrowolną, świadomą zgodę (zał. 3). Badania prowadzono w trzech etapach.

Etap I badania pilotażowe

W pierwszym eksperymencie, traktowanym jako pilotażowym (w tabeli i rycinach: etap I), badaniami objęto 113 studentów (84 kobiety i 29 mężczyzn) trzeciego roku kierunku fizjoterapia (2009/2010) Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Nowym Targu (PPWSZ). Testy motoryczne prowadzono na początku października 2009 (w tabelach i rycinach IA) i pod koniec maja 2010 (w tabelach i rycinach IB). Badania ankietowe: na początku listopada 2009 (IA) i pod koniec maja 2010 (IB). Testy kwalifikacji (kompetencji) teoretyczno metodycznych analizowano w czerwcu 2010 (IB). Uwzględniono wyniki 68 kobiet i 22 mężczyzn, którzy spełnili założone kryterium frekwencji podczas zajęć pilotażowych (90-100%), natomiast 15 kobiet i 7 mężczyzn uczestniczyło w mniej niż 90% sesji treningowych, ale nie mniej niż 55% (tab. 2).

Tab. 2. Charakterystyka badanych 113 studentów fizjoterapii (K – kobiet, M – mężczyzn podczas etapu I.

Zmienna (wskaźnik)	Wiek i charakterystyka somatyczna											
	Grupa 90-100% obecności (n = 90)											
	X		SD		min		max		kurtoza		skośność	
	K (n=68)	M (n=22)	K (n=68)	M (n=22)	K (n=68)	M (n=22)	K (n=68)	M (n=22)	K (n=68)	M (n=22)	K (n=68)	M (n=22)
Wiek (lata)	21,2	22,0	0,7	2,8	20	21	25	34	15,56	18,63	3,52	4,20
Wysokość ciała (cm)	167,4	180,4	5,6	4,8	153	170	180	191	0,01	0,13	0,04	0,08
Masa ciała (kg)	57,9	75,7	7,1	7,2	43	65	78	90	-0,23	-0,75	0,21	0,53
BMI	20,7	23,3	2,2	2,0	16,4	20,1	28,1	27,8	1,4	-0,5	0,7	0,5
Zmienna (wskaźnik)	Grupa <90% do 55% obecności (n = 23)											
	K (n=16)	M (n=7)	K (n=16)	M (n=7)	K (n=16)	M (n=7)	K (n=16)	M (n=7)	K (n=16)	M (n=7)	K (n=16)	M (n=7)
Wiek (lata)	21,5	21,3	0,8	0,5	21,0	21,0	24,0	22,0	5,26	-0,84	2,10	1,23
Wysokość ciała (cm)	168,8	177,9	6,1	9,3	158,0	170,0	179,0	198,0	-0,67	5,03	0,09	2,13
Masa ciała (kg)	59,3	74,6	7,8	8,2	45,0	60,0	77,0	86,0	0,61	1,26	0,36	-0,62
BMI	20,8	23,6	1,9	2,0	18,0	20,3	25,7	25,8	1,5	-0,6	0,8	-0,6

Badania pilotażowe były prowadzone w specjalnie wyposażonej sali, której podłoga była pokryta matami typu puzzle, a część mat (1mx1m) wykorzystywano jako podwyższenia podczas specyficznych symulacji motorycznych. Jako pomoce dydaktyczne stosowano: kliny ortopedyczne, pasy ortopedyczne, temblaki, karimaty, pasy judo, opaski na oczy. Zajęcia prowadzono jako dwa odrębne kursy. Pierwszy (TMBU1) obejmował nauczanie padów w tył i na boki i dotyczył metodyki nauczania osób z wadą narządu wzroku. Składał się z 10 sesji treningowo-metodycznych: 45 minut ćwiczeń; 45 minut realizowanie zadań metodycznych, czyli łącznie 10 jednostek lekcyjnych, każda 90 minut. Ponadto 5 wykładów, każdy 90 minut.

Drugi kurs (TMBU2) dotyczył metodyki nauczania osób po amputacji w obrębie kończyn i polegał na doskonaleniu umiejętności padów w tył i na boki, poszerzając naukę o pad w przód i pady w przód z przewrotem przez bark. Struktura kursu identyczna jak pierwszego.

Studenci zostali podzieleni na 6 grup (od 18 do 20 osób). Przydział do grupy zależał od kryteriów administracji Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej W nowym Targu (jednym z wymogów była obecność co najmniej jednego mężczyzny w każdej grupie).

Podczas tych badań randomizowanych studentów dobierano zgodnie z kryteriami „par bliźniaczych” na podstawie podobieństwa płci, wyniku testu obrotowego (TO) oraz testu podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (TPUCPU). Jedna osoba z każdej pary uczestniczyła w programie ćwiczeń wyłącznie w formie ścisłej (powtarzanie układu systematyki ćwiczeń: od najprostszych do coraz bardziej złożonych pod względem trudności koordynacyjnej), natomiast druga realizowała program poszerzony o zabawowe formy sztuk walki (konieczność dostosowania upadku do sytuacji wymuszonej zewnętrznymi). W czasie kiedy pierwsza osoba z pary wykonywała zadania motoryczne (traktowana była jako pacjent), druga była odpowiedzialna za asekurację, pomoc, bezpieczeństwo, informowanie o postępach i błędach itp. (funkcja terapeuty). Partnerzy z „par bliźniaczych” wzajemnie realizowali zadania metodyczne, które polegały między innymi na: rejestrowaniu w „protokole obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym ciągłym (zał. 4): treści, zakresu, czasu ćwiczeń, tętna, intensywności oraz obciążenia podczas ćwiczeń; wykonywaniu doraźnych zadań; oraz obserwacji różnych istotnych (z punktu widzenia metodyki) zdarzeń.

Treść wykładów obejmowała: epidemiologię uszkodzeń ciała związanych z upadkiem i zderzeniami oraz profilaktykę; teorię bezpiecznego upadania; metody diagnozowania podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku i kompetencji motorycznych bezpiecznego upadania; specyfikę, warunki bezpieczeństwa i metodykę nauczania bezpiecznego upadania osób o różnym stopniu upośledzenia narządu wzroku i ruchu; koncepcję dostosowania motorycznego w nauczaniu bezpiecznego upadania i unikania zderzeń osób o różnym stopniu upośledzenia narządu wzroku i ruchu.

W tym etapie w czterech grupach koordynowałem działania i dokonywałem obserwacji studentów podczas zajęć prowadzonych przez twórcę programu kształcenia (specjalistę w zakresie teorii i metodyki bezpiecznego upadania oraz treningu zdrowotnego). Ponadto podczas zajęć praktycznych dwóch pozostałych grup uczestniczyłem jako hipotetyczna osoba z „pary bliźniaczej”, zarówno w programie ćwiczeń w formie ścisłej, jak i programie poszerzonym o zabawowe formy sztuk walki.

Przesłanki z badań pilotażowych (etap I) do korekty struktury kursów etapu II

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między wskaźnikami efektów adaptacyjnych studentów, którzy zrealizowali programy ćwiczeń bezpiecznego upadania wyłącznie w formie ścisłej, a tymi, których program był poszerzony o zabawowe formy sztuk walki. Studenci uczestniczący w 80% sesji treningowych podczas badań pilotażowych osiągnęli zakładane efekty motoryczne, metodyczne i mentalne [Gąsienica-Walczak i wsp. 2010].

Etap II badania właściwe

W badaniach właściwych zastosowano program poszerzony o zabawowe formy sztuk walki, który ponadto uwzględniał większą liczbę i częstość specyficznych symulacji motorycznych. Frekwencję 80% (czyli uczestnictwo w 8 cyklicznie powtarzanych sesjach treningowych w ciągu 10 tygodni) przyjęto jako optymalne kryterium organizacyjne i okres kumulowania bodźców, które powinno zapewnić osiągnięcie zakładanych efektów

adaptacyjnych. Obserwacje efektów motorycznych, metodycznych i mentalnych oraz szacowanie przyczyny (czyli ewaluowanie podstawowych wskaźników obciążenia wysiłkiem fizycznym podczas sesji treningowych) prowadzono w czterech wylosowanych spośród siedmiu grup studentów. Wcześniej podziału administracyjnego dokonano zgodnie ze standardami obowiązującymi w Podhalańskiej Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Nowym Targu.

Badaniami właściwymi objęto 62 studentów (42 kobiety i 20 mężczyzn) trzeciego roku kierunku fizjoterapia PPWSZ (2010/2011). Przyjęte kryterium frekwencji spełniło 31 kobiet (jednakże wyniki jednej studentki są analizowane z grupą pacjentów – etap III) i 14 mężczyzn (tab. 3, grupa 80-100%). Pozostali (13 kobiet i 6 mężczyzn) uczestniczyli rzadziej niż w 80% sesji treningowych ale nie mniej niż w 55% (tab. 3, grupa <80%-55%). Powodem włączenia studentki do grupy pacjentów była wartość wskaźnika BMI 41,81, co oznacza trzeci stopień otyłości (czyli otyłość skrajną).

Tab. 3. Charakterystyka badanych 63 studentów fizjoterapii (K – kobiet, M – mężczyzn podczas etapu II.

Zmienna (wskaźnik)	Wiek i charakterystyka somatyczna											
	Grupa 80-100% obecności (n=44)											
	X		SD		min		max		kurtoza		skośność	
	K (n=30)	M (n=14)	K (n=30)	M (n=14)	K (n=30)	M (n=14)	K (n=30)	M (n=14)	K (n=30)	M (n=14)	K (n=30)	M (n=14)
Wiek (lata)	21,4	21,1	0,8	0,5	20	20	24	22	2,99	2,92	1,30	0,31
Wysokość ciała (cm)	168,3	182,6	6,2	5,8	158	172	183	193	-0,34	-0,35	0,70	-0,01
Masa ciała (kg)	62,6	85,4	9,4	7,6	50	69	83	95	-0,43	0,08	0,79	-0,76
BMI	22,02	25,6	2,35	2,3	18,13	23,2	28,65	30,0	1,01	-1,0	1,06	0,4
Zmienna (wskaźnik)	Grupa <80%-55% obecności (n=18)											
	K (n=12)	M (n=6)	K (n=12)	M (n=6)	K (n=12)	M (n=6)	K (n=12)	M (n=6)	K (n=12)	M (n=6)	K (n=12)	M (n=6)
Wiek (lata)	21,3	21,3	0,9	0,5	20,0	21,0	23,0	22,0	1,14	-1,87	1,19	0,97
Wysokość ciała (cm)	170,1	179,0	6,0	3,7	159,0	174,0	178,0	185,0	-0,91	0,73	-0,14	0,52
Masa ciała (kg)	63,7	76,8	7,8	3,4	52,0	72,0	84,0	81,0	3,41	-1,13	1,38	-0,23
BMI	22,0	24,0	2,4	1,7	19,6	21,6	29,4	25,9	9,4	-1,6	2,8	-0,4

Badania właściwe były prowadzone w większej sali niż podczas badań pilotażowych i spełniały kryteria bezpieczeństwa. Pomoce dydaktyczne zostały wzbogacone o kaski ochronne stosowane w kickboxingu, ortezy, kule ortopedyczne, laski. Struktura kursu identyczna jak podczas badań pilotażowych. W tym etapie badań studenci byli losowo dobierani w pary. W czasie kiedy pierwsza osoba z pary wykonywała zadania motoryczne (traktowana była jako pacjent), druga była odpowiedzialna za asekurację, pomoc,

bezpieczeństwo, informowanie o postępach i błędach itp. (funkcja terapeuty) – zadania identyczne do zweryfikowanych w etapie I (podobnie treść wykładów)..

W tym etapie realizowania projektu koordynowałem działania i dokonywałem obserwacji studentów podczas zajęć prowadzonych przez twórcę programu kształcenia (specjalistę w zakresie teorii i metodyki bezpiecznego upadania oraz treningu zdrowotnego).

Projekt badawczy uzyskał akceptację Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim: Uchwała nr 3/02/2011 (zał. 1).

Testy motoryczne prowadzono na początku października 2010 (w tabelach i rycinach IIA), w połowie stycznia 2011 (IIB) i pod koniec maja 2011 (IIC). Badania ankietowe: na początku czerwca 2010 (IIA) pod koniec grudnia 2010 (IIB) i pod koniec maja 2011 (IIC). Testy kwalifikacji metodycznych analizowano w czerwcu 2011 (IIC).

Etap III badania kliniczne

Podczas etapu III badano 6 pełnoletnich uczniów (1 kobieta i 5 mężczyzn) Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Niewidomych i Słabowidzących w Krakowie (dwie klasy – za zgodą dyrekcji i nauczyciela wychowania fizycznego zał. 5). Testy motoryczne i badania ankietowe prowadzono na początku lutego 2014 (w tabelach i rycinach IIIA) i pod koniec czerwca 2014 (IIIB). Ponadto badaniami klinicznymi objęto 8 piłkarzy (za zgodą vice prezesa i zarazem – na tamten czas – trenera zał. 6) AMP futbol Kraków (obecnie drużyna Husaria Kraków – dwukrotny Mistrz Polski). Niektórzy jej członkowie są reprezentantami Polski w AMP futbolu, a jeden z nich reprezentantem Polski w paraolimpijskim biathlonie. Testy motoryczne i badania ankietowe prowadzono na początku czerwca 2015 (IIIA) i pod koniec września 2015 (IIIC). Do analizy wyników badań tego etapu włączony jest anonsovany wyżej przypadek otyłej studentki (tab. 4). Testy motoryczne i badania ankietowe przeprowadzano przed i po zakończeniu każdego z eksperymentalnych kursów.

Tab. 4. Charakterystyka badanych 14 osób niepełnosprawnych i jednej osoby otyłej (etap III).

Zmienna (wskaźnik)	Wiek i charakterystyka somatyczna								
	Osoby z wadą wzroku (n=6)				Osoby po amputacji kończyny (n=8)				Osoba otyła (n=1)
	X	SD	min	max	X	SD	min	max	
Wiek (lata)	18,5	0,8	18	20	31,8	6,4	24,0	44,0	21
Wysokość ciała (cm)	170,3	11,2	161	191	177,3	7,8	165,0	190,0	168
Masa ciała (kg)	65,7	12,6	50	86	81,0	18,4	56,0	108,0	118
BMI	22,7	4,8	18,6	32,0	25,6	4,5	19,8	33	41,81

Badania kliniczne obejmujące pacjentów z wadą wzroku były prowadzone jako jeden kurs składający się z 10 treningów terapeutycznych (od 30 do 45 minut) raz w tygodniu w

ramach lekcji wychowania fizycznego. Treścią było nauczania padu w tył i padów na bok (prawy i lewy). W celu zapewnienia optymalnego bezpieczeństwa ćwiczeń w tym samym czasie w zajęciach uczestniczyły maksymalnie cztery osoby z wadą wzroku. Ćwiczenia odbywały się w sali gimnastycznej. Każdy pacjent wykonywał ćwiczenia na co najmniej dwóch dużych materacach gimnastycznych (ściśle ze sobą połączonych).

Badania obejmujące pacjentów po amputacji w obrębie kończyn były prowadzone jako jeden kurs składający się z 10 treningów terapeutycznych (od 30 do 45 minut) raz w tygodniu w trakcie rozgrzewki przed treningiem piłkarskim: nauczanie padu w tył, padu w tył z przewrotem przez bark i padów na boki (prawy i lewy). W celu zapewnienia optymalnego bezpieczeństwa piłkarze ćwiczyli na zmianę (w tym samym czasie ćwiczenia wykonywali czterej piłkarze). Trening odbywał się na boisku ze sztuczną nawierzchnią (miękkie podłoże, dlatego nie wykorzystywano podczas nauki materacy).

W tym etapie prowadziłem ćwiczenia oraz testy wraz z nauczycielem wychowania fizycznego pacjentów z wadą wzroku i trenerem (absolwentem fizjoterapii) drużyny AMP futbolu.

Projekt badawczy dotyczący obserwacji klinicznych uzyskał akceptację Komisji Bioetycznej przy Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach Uchwała nr 04/2013 (zał. 2).

2.2. Metody testów motorycznych

2.2.1. Ocena równowagi ciała

Zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (ZTZRC)

ZTZRC mierzono testem obrotowy (TO) [Kalina i wsp. 2001, Kalina i wsp. 2013a]. TO polega na wykonaniu po wyskokach w powietrzu sześciu obrotów o 360° (naprzemiennie w prawo i w lewo) i lądowaniu po każdym tego rodzaju wyskoku i obrocie w taki sposób, by obie stopy ponownie uzyskały kontakt z ustaloną wcześniej linią, z której badana osoba rozpoczyna próbę trwającą około 12 sekund. Testowanie danej osoby należy poprzedzić dokładnym wyjaśnieniem zasad i umożliwić wykonanie dwóch próbnych wyskoków z obrotem w kolejności: w prawo; w lewo.

Instrukcja wykonania testu i kryteria oceny: badana osoba przyjmuje postawę stojąc w rozkroku (nogi na szerokość bioder) na twardym materacu, najlepiej typu „tatami”, tak, by stopy środkową częścią znajdowały się na wyznaczonej linii (o szerokości nie większej niż 1 cm). W przypadku posiadania kilku materacy „tatami” najkorzystniej jest wykorzystać linię utworzoną z krawędzi przylegających materacy. W badaniach osób z wadą wzroku lub niewidomych jako linię należy wykorzystać rozciągniętą i naprężoną skakankę. Ten wariant poprawia komfort testowania także osób widzących i tę wersję zastosowałem w badaniach własnych.

Na komendę „gotów”, wydaną przez prowadzącego test, badana osoba ugina nogi w kolanach, a z chwilą wypowiedzi „w prawo” wykonuje wyskok z obrotem o 360° w prawo, podczas wypowiedzi „korekta” badany koryguje postawę po lądowaniu (jeżeli utracił kontakt

stopami z ustaloną linią ustawia ponownie stopy w postawie wyjściowej), z chwilą wypowiedzi „w lewo” wykonuje wyskok z obrotem o 360° w lewo, wypowiedź „korekta” jest ponownie wyzwaniem do skorygowania postawy. Następny cykl rozpoczyna się obrotem z wyskoku w prawo itd. (każdy cykl „wyskok-lądowanie-korekta postawy” trwa około 2 sekund). Prowadzący badanie włącza stoper z chwilą wypowiedzi „w” pierwszego zwrotu „w prawo”, wyłącza z chwilą wypowiedzi „o” ostatniego zwrot „w lewo”. Czas należy dokumentować z dokładnością do 0,01 sekundy. Czas wykonania testu jest informacją uzupełniającą. Nie należy wywoływać presji na badaną osobę, by dążyła do wykonania testu jak najszybciej. Przeciwnie, należy zwracać uwagę na konieczność dokładnego wykonania poszczególnych zadań, respektując jednak zasadę dostosowania komend do rytmu wyskoków z obrotami danej osoby i koniecznych korekt.

Efekty motoryczne testu dokumentuje asystent. Lądowanie po wyskoku przez badaną osobę na wyznaczonej linii obydwoma stopami i utrzymanie równowagi oznacza brak błędu (zapis wyniku „zero”), brak po lądowaniu kontaktu z linią jednej stopy (może to być także efekt odstawienia nogi po lądowaniu na linii) oceniane jest jako „jeden” (błąd pierwszego stopnia), „dwa” oznacza brak po lądowaniu kontaktu z linią obydwoma stopami (błąd drugiego stopnia), „trzy” oznacza podparcie się o podłoże ręką/rękami lub upadek (błąd trzeciego stopnia).

Ogólny wynik testu jest sumą ocen jego sześciu elementów (następujących po sobie wyskoków z obrotem ciała) i zawiera się od 0 do 18 umownych punktów. „0” oznacza bardzo wysoki poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi – natomiast „18” skrajne przeciwieństwo tej oceny.

TO studenci po zakończeniu poszczególnych kursów wykonywali w stosownych wariantach: TO-OZ z zasłoniętymi oczami (jako symulacja wady wzroku); TO-PAS w pasie ortopedycznym, który krępował kończyny górne (jako symulacja amputacji w obrębie kończyn górnych).

Kryteria indywidualnej oceny poziomu ZTZRC determinowane wynikami „testu obrotowego” (TO): bardzo wysoki (0-1), wysoki (2-3), przeciętny (4-9), niski (10-12), bardzo niski (13-15), niedostateczny (16-18).

Równowaga statyczna

Z uwagi na zagrożenie doznania kontuzji przez osoby po amputacji w obrębie kończyn TO został zastąpiony testem postawy równoważnej (TPR) zgodnie z kryteriami Eurofit [Dobosz 2012].

Sposób wykonania: próba polega na utrzymywaniu przez jedną minutę równowagi w staniu jednonoż na belce, z uchwytem nogi wolnej za stopę lub kostkę; podczas rozpoczynania ćwiczenia badana osoba, chcąc zająć stabilną postawę, powinna skorzystać z pomocy terapeuty; w chwili, gdy osoba badana uzna, że może rozpocząć samodzielne stanie, puszcza dłoń (ramię) terapeuty; uruchamiany jest wtedy pomiar czasu; jeśli ćwiczący nie potrafi ustać na belce przez jedną minutę (spadnie z belki bądź nie utrzyma stopy nogi wolnej w ręce), wtedy pomiar czasu zostaje zatrzymany (w takiej sytuacji nie zerować wskazań

czasomierza) a osoba badana ponownie, przy pomocy terapeuty zajmuje pozycję na belce; ponowna gotowość do samodzielnego stania sprawia, że badana osoba puszcza ramię terapeuty, a terapeuta uruchamia w tym momencie stoper i kontynuuje pomiar czasu; takie zatrzymywanie i uruchamianie stopera, odzwierciedlające zachowanie się osoby badanej, kontynuowane jest aż suma czasów wszystkich prób przekroczy jedną minutę (mankamentem jest ignorowanie sumy upływającego czasu od każdego momentu utraty równowagi do ponownego ustabilizowania postawy równoważnej na belce).

Wynik: notowana jest liczba prób potrzebnych do utrzymania równowagi w stanie na belce przez pełną minutę; jeżeli badana osoba spadnie z belki 15 razy w ciągu pierwszych 30 sekund, próba kończy się wynikiem zerowym.

Dostosowanie wyników TO i TPR do jednolitej skali punktowej

W celu uprawdopodobnienia adekwatnej zamienności ocen dla potrzeb analizy porównawczej poziomu równowagi (uproszczając: bez rozróżnienia konkretnego przejawu) mierzonej wynikami bądź TO, bądź TPR dokonano transformacji surowych wyników TO na skalę t, (tab. 5), w jakiej wyrażane są także surowe wyniki TPR. W ten sposób indywidualne oceny odniesione do punktów skali t (niezależnie od zastosowanego testu) stanowią kryterium ewaluacji poziomu równowagi: bardzo wysoki (100-94), wysoki (93-83), przeciętny (82-50), niski (49-33), bardzo niski (32-17), niedostateczny (16-0).

Tab. 5. Skala punktowa dla surowych wyników testu obrotowego.

Wynik TO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Punkty skala t	100	94	89	83	78	72	67	61	56	50	44	39	33	28	22	17	11	6	0

2.2.2. Ocena podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (PUCPU)

Test podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (TPUCPU)

Studenci oraz osoby niepełnosprawne w poszczególnych etapach badań indywidualnie wykonywali *test podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku* (TPUCPU) [Kalina 2009; Kalina i wsp. 2011]. Przed próbą przebywali w pomieszczeniu, z którego niemożliwe było obserwowanie ćwiczących osób. Po wykonanym teście wypełnili ankietę „bezpieczny upadek A” (opisy w metodach) a następnie obserwowali kolejne badane osoby, bez możliwości komentowania zdarzeń (w ten sposób uniemożliwiłem kontakt werbalny z badaną osobą i osobami oczekującymi).

TPUCPU składa się z trzech zadań motorycznych i należy wykonać go na miękkim podłożu). W tych badaniach były to maty typu tatami. Kryterium oceny jest sposób ochrony (lub jej brak) tych części ciała, które w czasie upadku są najbardziej narażone na uszkodzenia

(głowy, rąk, bioder, nóg). Każde niepoprawne zderzenie wymienionej części ciała z podłożem – symulowane możliwie najszybszą zmianą postawy wertykalnej na horyzontalną (położenie się na plecach) – odnotowano w arkuszu TPUCPU (tab. 6) przez stosowne zakreslenie liczby „0” (brak błędu), „1” (błąd pierwszego stopnia) lub „2” (błąd drugiego stopnia).

Tab. 6. Arkusz dokumentowania podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku.

Część ciała	Zadanie 1			Zadanie 2			Zadanie 3			Suma punktów	PUCCPU
Nogi	-			-			0	1	2		
Biodra	0	1		0	1		0	1			
Ręce	0	1	2	0	1	2	0	1	2		
Głowa	0	1		0	1		0	1			
Suma punktów:										Ogólny wskaźnik PUCPU:	

Suma punktów jest ogólnym wskaźnikiem podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (PUCPU): niska (0), przeciętna (1-3), wysoka (4-8), bardzo wysoka (9-14). Miarą podatności na uszkodzenia ustalonych części ciała (PUCCPU) jest suma punktów z wszystkich zadań (zsumowane punkty z wierszy arkusza) analizowanych oddzielnie dla ustalonych części ciała: niska (0), przeciętna (1), wysoka (2-6).

Graniczne wartości wskaźników PUCCPU (jako skutek sumowania błędów popełnionych podczas realizacji zadań) dla poszczególnych części ciała zawierają się między: nogi 0-2; biodra 0-3; ręce 0-6; głowa 0-3. Natomiast graniczne wartości sumowania punktów oszacowanych po wykonaniu zadań 1 i 2 zawierają się w przedziale 0-4 punkty, a zadania 3 w przedziale 0-6 punktów. Z tego powodu w analizie porównawczej (odpowiednio dla części ciała i poszczególnych zadań) uwzględniono wskaźnik proporcji popełnianych błędów (wyrażony w procentach) odnoszony do maksymalnej wartości oszacowanych punktów (PUCCPU%max). Np. dla rąk ta wartość wynosi 6 punktów a dla nóg 2 punkty.

Błędy sterowania biodrami są na ogół pochodną niedostatecznej amortyzacji upadku przez kończyny dolne. Zatem suma błędów sterowania nogami i biodrami jest adekwatną miarą wykorzystania (skuteczności) anatomiczno funkcjonalnych możliwości kończyn dolnych w amortyzowaniu upadku w tył. Połączona miara zawiera się od 0 do 5 punktów (wynik pożądaný 0).

Zadanie 1. Instrukcja dla badanej osoby: „na sygnał HOP możliwie najszybciej połóż się swobodnie na plecach”. Wykonanie: testowana osoba bezpiecznie i możliwie najszybciej musi położyć się tyłem – próba kończy się kiedy pięty, pośladki, plecy i głowa przylegają do podłoża. Jeżeli osoba leży na plecach i brodę przywiera do tułowia, to oznacza, że znakomicie kontroluje głowę podczas upadku i próbę uznajemy za ważną.

Ocena: „biodra” – uderzenie pośladkami o podłoże lub podczas zmiany postawy z wertykalnej na horyzontalną; utrzymywanie między udami a podudziami kąta prostego lub rozwartego 1 punkt; „ręce” – podparcie się dłońmi z tyłu lub na wysokości bioder, albo

uderzenie łokciami o podłoże 2 punkty, natomiast jedną ręką 1 punkt (podparcie się z przodu o podłoże jedną lub oboma dłońmi w chwili przysiadu poprzedzającego przetoczenie się na plecy jest poprawne); „głowa” – utrzymywanie odchylonej głowy w tył podczas zmiany postawy z wertykalnej na horyzontalną lub uderzenie głową o podłoże, zamiast łagodnego ułożenia jej leżąc już na plecach 1 punkt.

Poprawna realizacja zadania polega na szybkim wykonaniu przysiadu z jednoczesnym pochyleniem głowy w przód i ułożeniem rąk z przodu – lub podparcie się rękami z przodu – i na łagodnym przetoczeniu się na pośladki i plecy („kołyska”) utrzymując z przodu ręce i głowę, brodą przywartą do klatki piersiowej. Dopiero leżąc na plecach należy łagodnie dotknąć podłoża piętami i potylicą. Podobnie należy położyć się na plecach wykonując zadania 2 i 3 (jednakże głowę należy ułożyć na macie dopiero po komendzie STOP), by uznać czynność za poprawną.

Zadanie 2. Instrukcja dla badanej osoby: *„z postawy stojąc, brodą docisnij gąbkę do tułowia, na komendę GOTÓW rozpocznij klaskanie w dłonie, a na sygnał HOP ponownie połóż się na plecach”*. Wykonanie: badana osoba (tym razem dociska brodą do tułowia typową gąbkę do mycia) musi położyć się tyłem – klaskać powinna zaprzestać dopiero na sygnał STOP. Ocena: identyczna jak w zadaniu 1. Dodatkowe rygory – zaprzestanie klaskania, mimo że nie doszło do podparcia się (uderzenia) rękami o podłoże 1 punkt (w wierszu „ręce”); wypadnięcie gąbki lub przytrzymanie ręką, albo leżąc zaprzestanie jej kontroli przez nacisk brodą, mimo że nie doszło do uderzenia głową o podłoże 1 punkt (w wierszu „głowa”) – w obu przypadkach należy te zdarzenia odnotować w arkusz dokumentowania, by ułatwić szczegółową analizę danych obserwacyjnych.

Zadanie 3 (badana osoba, z gąbką jak w zadaniu 2, stoi na platformie wysokość ok. 25 cm, ułożonej np. z materacy). Instrukcja dla badanej osoby: *„wszystkie czynności identyczne, ale po HOP najpierw zeskocz w tył”*. Wykonanie: po komendzie GOTÓW badana osoba musi rozpocząć klaskanie w dłonie, na HOP musi zeskoczyć w tył i po kontakcie stóp z podłożem powinna natychmiast położyć się tyłem klaszcząc w dłonie – klaskać zaprzestaje na sygnał STOP. Ocena: „nogi” – lądowanie o prostych kolanach, lub po zeskoku zatrzymanie się na 1 sekundę lub dłużej 2 punkty, lądowanie na jednej nodze lub zejście z platformy 1 punkt; „biodra”, „ręce”, „głowa” – kryteria identyczne jak w zadaniu 2.

2.2.3. Ocena umiejętności bezpiecznego upadania (UBU)

Test bezpiecznego upadania (TBU)

Studenci uczestniczący w etapach I i II wykonywali test bezpiecznego upadania w pełnej wersji podstawowej (TBU) [Kalina i wsp. 2003a i 2008b], który polega na wykonaniu czterech następujących po sobie zadań – drugie jednoelementowe, pozostałe dwuelementowe – które stanowią układ siedmiu padów:

- (1) padu w tył i w tył z przewrotem;
- (2) padu w przód;
- (3) padu na bok (lewy i prawy);
- (4) padu w przód z przewrotem przez bark (lewy i prawy).

Każde zadanie oceniane jest według czterostopniowej umownej skali punktowej: 25 (bardzo dobrze); 20 (dobrze); 15 (dostatecznie); 0 (niedostatecznie). Ewaluacja TBU oparta jest łącznie na dwóch czynnikach – efektach motorycznych (sumie punktów z czterech zadań) i czasie wykonania testu. Ogólny wynik testu, przy spełnieniu kryterium czasu jego wykonania, jest skalkulowany do sześciu poziomów umiejętności bezpiecznego upadania.

Tab. 7. Kryteria oceny testu bezpiecznego upadania [Kalina i wsp. 2008b].

Wynik testu [suma punktów]	Czas wykonania testu [s]	Poziom umiejętności [ocena słowna i wyrażona cyfrą]
100-95	20	bardzo wysoki /5/
90-85	25	wysoki /4,5/
80-75	30	ponadprzeciętny /4/
70-65	35	przeciętny /3,5/
60-55	40	podstawowy /3/
<55	<40	niedostateczny /2/

Studenci uczestniczący w etapie I wykonywali test bez ograniczeń, natomiast badane osoby uczestniczące w etapie II najpierw wykonały TBU bez ograniczenia widzialności następnie w warunkach oczu zasłoniętych opaską (wersja TBU OZ). Ta wersja testu była symulacją warunków funkcjonowania motorycznego osób niewidomych lub ociemniałych. TBU OZ studenci wykonywali po zakończeniu drugiego kursu (TMBU2).

Zmodyfikowany test bezpiecznego upadania (TBU-M4)

Pacjenci z wadą wzroku i po amputacji w obrębie kończyn (badania kliniczne) wykonali zmodyfikowany test bezpiecznego upadania TBU-M4 [Gąsienica-Walczak i wsp. 2012] oparty na czterech zadaniach (czterech upadkach):

- (1) padu w tył,
- (2) padu w tył z przewrotem przez bark (osoby/pacjenci po amputacji) lub padu w tył po wyskoku (osoby z wadą wzroku),
- (3) padu na bok prawy,
- (4) padu na bok lewy.

Ogólnym wskaźnikiem poziomu UBU jest wynik TBU-M4 w punktach w relacji do kryterium wymaganego czasu wykonania (identycznie jak w tab. 7).

Metodologiczną podstawą struktury TBU-M4 są rekomendacje medyczne. W przypadku pacjentów z wadą wzroku ćwiczenia fizyczne powinny być przystosowane do specyfiki ich upośledzenia i możliwości kompensacyjnych oraz przeciwwskazań okulistycznych. Na przykład przy zaawansowanej krótkowzroczności przeciwwskazane są ćwiczenia wymagające intensywnego przejścia z postawy wertykalnej do horyzontalnej lub szybkich skłonów głowy (np. pad w przód), przewrotów (pad w przód z przewrotem i pad w tył z przewrotem), zderzenia lub uderzenia [Pielecki i wsp. 1991]. Ministerstwo Zdrowia opracowało zasady kwalifikacji lekarskiej uczniów do zajęć wychowania fizycznego w najczęstszych przewlekłych zaburzeniach i chorobach. Według tych zasad osoby dotknięte zaawansowaną krótkowzrocznością nie powinny wykonywać ćwiczeń wymagających dużego wysiłku

fizycznego, wstrząsów (skoki, przewroty, zwisy, podpory, ćwiczenia siłowe, na przyrządach, skoki do wody) [Wojnarowska 2017].

Według metodyki nauczania bezpiecznych upadków osób po amputacji w obrębie kończyn [Kalina A i wsp. 1998] poruszający się za pomocą kul i lasek podczas upadku nie powinni ich odrzucać (w przeciwieństwie do rekomendacji Weissa i Zembatego [1983]). Dlatego najbezpieczniejszym sposobem zderzenia z podłożem jest wykonanie padu w tył, w tył z przewrotem lub padu na bok. Podczas tego typu upadków do zderzenia ciała z podłożem niekonieczny jest udział kończyn górnych (w których trzymane mogą być np. kule), albowiem laska lub kule mogą być wykorzystane jako narzędzia wspomagające bezpieczne wykonanie tzw. kołyski.

2.2.4. Ocena siły mięśniowej

Studenci uczestniczący w etapie II wykonali trzy próby *Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej* (MTSF) oceniające siłę mięśni oraz jeden test gibkości [Pilicz i wsp. 2005, Dobosz 2012]. W nawiasach podana skrótowa nazwa testów stosowana w tabelach i na rycinach. W analizach wyników każdej z czterech zastosowanych prób przyjmuję ekwiwalent punktowy (w skali od 0 do 100 [Dobosz 2012]).

Test siły mięśni kończyn dolnych – skok w dal z miejsca (skok)

Jako miejsce do lądowania wykorzystano twarde materace (maks. 5 cm). Dostosowano podłoże z wyznaczoną linią odbicia oraz równolegle wytyczonymi, co 10 lub 5 cm, liniami z podziałką centymetrową.

Sposób wykonywania: badana osoba staje w małym rozkroku z ustawionymi równolegle stopami przed linią odbicia, następnie pochyla tułów, ugina nogi w kolanach (półprzysiad) z równoczesnym zamachem obu kończyn górnych dołem w tył, po czym wykonuje wymach rąk w przód z równoczesnym energicznym odbiciem obunóż, skacze jak najdalej; w czasie wykonywania próby należy zwrócić uwagę na poprawność ustawienia stóp; w żadnej fazie odbicia, nie można przekraczać wytyczonej linii odbicia.

Wynik: długość skoku mierzona od wyznaczonej linii odbicia (belki) do najbliższego śladu pozostawionego przez piętę; jeżeli badana osoba kończy skok upadkiem do tyłu, wówczas powtarza próbę; z dwóch skoków zalicza się najdłuższy z dokładnością do 1 cm.

Test siły mięśni kończyn górnych – zwis na ugiętych rękach kobiety, mężczyźni podciąganie w zwisie na drążku (zwis)

Próba dla studentek

Sposób do wykonania: próba polega na wytrzymaniu zwisu na drążku o ramionach ugiętych w stawach łokciowych tak, żeby broda znajdowała się ponad drążkiem; badana osoba staje pod drążkiem, chwytą go nachwytem zamkniętym (palcami od góry i kciukiem od dołu) na szerokość barków; prowadzący próbę pomaga unieść w górę ciało badanego tak, aby jego broda znalazła się powyżej drążka; można również przyjmować pozycję wyjściową i rozpoczynać próbę od stania na taborecie lub krześle; w chwili, gdy badany rozpoczyna

samodzielny zwis (nauczyciel przestaje podtrzymywać ucznia lub spod stóp badanego wysuwane jest krzesło) następuje uruchomienie stopera; pomiar czasu trwa tak długo jak długo oczy ćwiczącego znajdują się powyżej drążka; badany powinien być lekko ubrany, najlepiej boso; próbę wykonuje się jeden raz.

Próba dla studentów

Sposób wykonania: badana osoba chwytą drążek na szerokości barków (z podskoku lub z podwyższenia), nachwytem palcami od góry i kciukiem od dołu, i wykonuje zwis; na sygnał zgina ręce w stawach łokciowych i podciąga proste ciało tak wysoko, aby broda znalazła się nad drążkiem, po czym powraca do zwisu; czynność tę powtarza bez przerwy tyle razy, ile zdoła; próba jest zakończona wtedy, kiedy ćwiczący pozostaje w zwisie dłużej niż 2 sekundy lub pomimo dwukrotnych wysiłków nie może unieść brody ponad drążek; próbę przerywa się również, jeśli ćwiczący przy uginaniu kończyn górnych pomaga sobie wymachami kończyn dolnych; próbę wykonuje się jeden raz.

Test siły mięśni brzucha – siady z leżenia tyłem (siady)

Sposób wykonywania: osoba badana kładzie się na plecach na twardym podłożu, uginając w kolanach nogi pod kątem około 90 stopni i opierając się o podłoże podeszwami stóp rozsuniętych na około 20-30 cm; ręce trzyma splecione na karku; partner przykłada przed leżącym i przyciska jego stopy tak, aby całą podeszwą dotykały podłoża; na sygnał „start” badana osoba przechodzi z leżenia do siadu i dotyka łokciami kolan, a następnie jak najszybciej powraca do leżenia na plecach dotykając grzbietami splecionych dłoni do podłoża; w kolejności bez zwłoki wykonuje następny siad i powraca do leżenia; czynności te powtarza najszybciej jak potrafi w czasie 30 sekund; za każdym razem plecy i splecione dłonie w pozycji leżenia muszą dotykać podłoża; badani ćwiczą parami; po wykonaniu zadania przez pierwszego ćwiczącego następuje zmiana ról.

Wynik: próbę wykonuje się jeden raz; po komendzie „start” liczy się wykonywane w czasie 30 sekund „powroty do leżenia”; np. 16 poprawnych siadów i powrotów do pozycji wyjściowej daje wynik 16; w przypadku wykonywania ćwiczenia w licznych grupach, można dla oszczędzenia czasu mierzyć czas równocześnie dla kilku wykonujących ćwiczenie par; wtedy partner pomagający w realizacji zadania liczy pełne cykle ćwiczenia osobie badanej.

Kryteria indywidualnej oceny poziomu siły mięśniowej (determinowanej średnią arytmetyczną wyników trzech prób MTSF – skok, zwis, siady oraz osobno dla każdej próby): bardzo wysoki (≥ 66), wysoki (65-56), przeciętny (55-45), niski (44-35), bardzo niski (34-1), niedostateczny (0) nie wykonał prób [Kalina i wsp. 2013b].

2.2.5. Ocena gibkości

Test gibkości – skłon w przód (skłon)

Sposób wykonania: badana osoba przyjmuje pozycję siadu prostego (modyfikacja testu); stopy złączone, nogi proste w stawach kolanowych; z tej pozycji wykonuje ruchem ciągłym skłon w przód tak, aby sięgnąć palcami jak najdalej; taką pozycję maksymalnego skłonu należy utrzymać przez dwie sekundy; próba jest nieważna, jeżeli w czasie skłonu nogi są ugięte w stawach kolanowych; niedozwolone są także wszelkie gwałtowne ruchy w czasie skłonu; wykonuje się dwa powtórzenia.

Wynik: jeżeli badana osoba w skłonie wykonanym ruchem ciągłym, sięgnie płaszczyzny na której oparte są stopy, otrzymuje wynik 0; liczba centymetrów osiągnięta dalej niż poziomu płaszczyzny oparcia stóp rejestrowana jest, jako dodatni wynik próby; liczba centymetrów brakujących do poziomu oparcia stóp oznacza ujemny wynik próby; notuje się wyższy wynik z dwóch powtórzeń skłonu.

Kryteria indywidualnej oceny poziomu gibkości determinowane wynikami próby gibkości (MTSF): bardzo wysoki (≥ 66), wysoki (65-56), przeciętny (55-45), niski (44-35), bardzo niski (34-1), niedostateczny (0) nie wykonał próby [Kalina i wsp. 2013b]

2.2.6. Ocena ogólnej sprawności fizycznej (OSF)

Jako wskaźnik OSF przyjmuję średnią arytmetyczną: a) dla a studentów z czterech prób MTSF oraz wyniku TO w punktach skali t; b) dla osób z wadą wzroku z trzech prób MTSF (bez próby „zwis”) oraz wyniku TO w punktach skali t; c) dla osób po amputacji kończyny z trzech prób MTSF (bez próby „zwis”) oraz wyniku TPR *Eurofit* w punktach skali t.

2.3. Ocena obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym

Zastosowana metoda jest autorskim opracowaniem Romana Kaliny [2012] dostosowanym do potrzeb treningu zdrowotnego w fizjoterapii i w tzw. sporcie dla wszystkich (*sport for all*). Metoda dotyczy pomiaru i dokumentowania wysiłków ciągłych o zmiennej intensywności, czyli wysiłków, podczas których zakłada się, że przerwy odpoczynkowe między poszczególnymi ćwiczeniami nie będą trwać dłużej, niż 1 minuta. Te krótkie przerwy są konieczne do chwilowego przerywania danej pracy mięśniowej (zmiany intensywności wysiłku utożsamianej z tempem i/lub rytmem skurczów mięśni), dokonania pomiaru tętna wysiłkowego, bieżącego dokumentowania wysiłku i innych czynności przygotowawczych do kolejnych ćwiczeń. Jeżeli natomiast jest to trening kierowany, wówczas przerwę między ćwiczeniami lider (trener, instruktor) wykorzystuje także do pokazania i/lub opisu kolejnego ćwiczenia, skorygowania błędów itp.

Wysiłek dokumentowany jest indywidualnie w „protokole obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym ciągłym w fizjoterapii i sport for all” (zał. 4). Podstawowy pomiar tego obciążenia oparty jest na dokumentowaniu czasu trwania poszczególnych środków, czyli danego ćwiczenia lub grup ćwiczeń (T_E) oraz czasu całego treningu (T), a także

intensywności ćwiczeń (I_E) i całego treningu (I). Miarą obciążenia organizmu danym środkiem treningowym (L_E) jest iloczyn czasu jego trwania oraz intensywności (np. $T_{E1} \cdot I_{E1}$). Czas ćwiczeń mierzony jest w minutach, natomiast wskaźnikiem intensywności (I_E) jest średnia wartość tętna wysiłkowego (HR) mierzonego każdorazowo w ciągu 6 sekund kilkakrotnie w toku ćwiczeń (podczas eksperymentów I i II studenci i studentki dokonywali pomiaru HR palpacyjnie, gdyż ćwiczenia bezpiecznego upadania wykluczają stosowanie sporttestera). Umowne jednostki są więc miarą obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym (danym ćwiczeniem i sumą wszystkich ćwiczeń zrealizowanych podczas danego treningu). Obciążenie wysiłkiem fizycznym podczas całego treningu wylicza się ze wzoru: $LE = L_E + FRT \cdot 10$ gdzie $L_E = \Sigma(T_{E1} \cdot I_{E1}) + \Sigma(T_{E2} \cdot I_{E2}) + \dots + (T_{En} \cdot I_{En}) = \Sigma T_{Ek} \cdot I_{Ek}$ natomiast symbol FRT oznacza tzw. czas odpoczynku funkcjonalnego ($T - T_E$), albowiem możliwe są okoliczności, w których czas między poszczególnymi ćwiczeniami przekroczy ustaloną minutę. Podczas eksperymentu rejestrowano HR restytucji (ostatni wiersz protokołu – obowiązkowy pomiar przez 3 minuty, po każdej minucie odpoczynku).

Intensywność wysiłku ciągłego o zmiennej intensywności wylicza się ze wzoru: $I = \frac{LE}{T}$, natomiast intensywność ćwiczeń (I_E) jest wyliczana tylko w przypadku ustalenia odpoczynku funkcjonalnego (FRT). Wówczas w miejsce wskaźnika LE w liczniku wzoru należy uwzględnić wskaźnik L_E , natomiast w mianowniku wskaźnik T zamienić wskaźnikiem T_E .

Protokół dokumentowania wysiłku uwzględnia ponadto treść ćwiczeń opisywanych słownie lub przy pomocy symboli, a także zakres ćwiczeń dokumentowany np. liczbą powtórzeń, liczbą błędów lub inną istotną informacją. Protokół zawiera także zestawienie nazw wszystkich symboli oraz klasyfikację intensywności wysiłku osób dorosłych według Pollocka i wsp. [1998] z przypisanym dla każdej strefy kolorem, co wydatnie ułatwia analizę wyliczonych po treningu wskaźników obciążenia organizmu danymi ćwiczeniami (ostatnia kolumna protokołu) oraz całego treningu (zał. 4). Podstawę wyliczenia stref intensywności dla danej osoby stanowi określone na podstawie wzoru Tanaki i wsp. [2001] tętno bezpieczne (HRmax). W protokole dokumentowane są także: data i miejsce treningu, wiek osoby, HR spoczynkowe, masa ciała przed- i po treningu, godzina rozpoczęcia i zakończenia ćwiczeń.

2.4. Metody oceny kwalifikacji (kompetencji) teoretyczno metodycznych (KTM)

Na podstawie testów wiedzy (średnia arytmetyczna) z przedmiotów „kinezylogia”, „teoria bezpiecznego upadania” studentów objętych badaniami pilotażowymi (etap I) oraz na podstawie testów wiedzy (średnia arytmetyczna) z przedmiotów „kinezylogia”, „trening zdrowotny”, „teoria bezpiecznego upadania” studentów objętych badaniami właściwymi (etap II) opracowano wskaźnik kompetencji teoretycznych (KT). Jest to wynik kumulowania proporcji odpowiedzi prawidłowych pomniejszonych o odpowiedzi nieprawidłowe (wyrażony w %). Analogicznie wyliczono wskaźnik kompetencji metodycznych (KM) na podstawie wyniku testu wiedzy z „metodyki bezpiecznego upadania”.

Wskaźnik kwalifikacji teoretyczno metodycznych (KTM) to średnia arytmetyczna KT i KM (w %): bardzo wysoki (≥ 90), wysoki (89-75), przeciętny (74-65), niski (64-58), bardzo niski (57-50), niedostateczny (≤ 49).

2.5. Metoda sondażu diagnostycznego

Podczas badań pilotażowych (etap IA) zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IA” (zał. 7), dotyczącą ogólnych informacji o badanych osobach, aktywności sportowej i doznanych w przeszłości uszkodzeń ciała. Po zakończeniu pierwszego kursu TMBU1 zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IB” (zał. 8), która dostarczyła wiedzy na temat akceptacji przez daną osobę sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku oraz samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku. Po zakończeniu drugiego kursu TMBU2 zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IC” (zał. 9), która dostarczyła wiedzy na temat akceptacji przez daną osobę sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn oraz samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn.

Podczas badań właściwych (etap IIA) zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IIA” (zał. 7), dotyczącą ogólnych informacji o badanych osobach, aktywności sportowej i doznanych w przeszłości uszkodzeń ciała. Po zakończeniu pierwszego kursu TMBU1 zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IIB” (zał. 8), która dostarczyła wiedzy na temat akceptacji przez daną osobę sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku oraz samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku. Po zakończeniu drugiego kursu TMBU2 zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IIC” (zał. 9), która dostarczyła wiedzy na temat akceptacji przez daną osobę sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn oraz samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn.

Podczas badań klinicznych (etap III) zastosowano ankietę „bezpieczny upadek IIIA” (zał. 10, 11), dotyczącą ogólnych informacji o badanych osobach, aktywności sportowej i doznanych w przeszłości uszkodzeń ciała. Po zakończeniu badań klinicznych (etap IIIB) osoby niepełnosprawne wypełniały ankietę „bezpieczny upadek IIIB” (zał. 12), która dostarczyła wiedzy na temat przekonania o celowości nauczania technik bezpiecznego upadania u grupy osób z tym samym rodzajem niepełnosprawności co respondenci (wada wzroku lub amputacja kończyny).

W celu ustalenia odpowiedniej oceny odpowiedzi na zadane pytanie dotyczące akceptacji przez daną osobę sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (wskaźnik SNBU) zastosowano tzw. metodę delficką [Oxford...2013]. Procedura badawcza polegała na przekazaniu poszczególnym ekspertom treści z prośbą o wskazówki dotyczące ich modyfikacji, przy czym eksperci nie wymieniali poglądów między sobą. Do oceny przyjęto rekomendowane przez ekspertów deklaracje respondenta wypełnionej ankiety: „*tak*” 100 (bardzo wysoka); „*nie mam zadania*” 65 (przeciętna); „*mam wątpliwości*” 35 (niska); „*nie*” 0 (niedostateczna). Analogicznej oceny odpowiedzi dokonano na zadane pytanie dotyczące samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn

(wskaźnik SKMM). Do oceny przyjęto deklarację: „każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadami wzroku lub amputowaną kończyną” 100 (bardzo wysoka); „nie jestem zdecydowany” 65 (przeciętna); „jeszcze nie są wystarczające” 35 (niska); „nigdy nie podjął bym się takiego zadania” 0 (niedostateczna).

Wskaźnik sensu edukacji osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU) oraz samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania (SKMM): bardzo wysoka (≥ 90), wysoka (89-75), przeciętna (74-65), niska (64-58), bardzo niska (57-50), niedostateczna (≤ 49).

2.5.1. Ocena akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)

Podczas badań pilotażowych za kryterium diagnostyczne akceptacji przez daną osobę sensu nauczania (edukacji) technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku przyjęto odpowiedzi na pytanie ankiety „bezpieczny upadek IB” (Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku ma sens? [a] tak; [b] nie mam zdania; [c] mam wątpliwości [d] nie ma sensu) oraz pytanie z ankiety „bezpieczny upadek IC” poszerzone o sens edukacji osób z amputowaną kończyną (Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku lub amputowaną kończyną ma sens? [a] tak; [b] nie mam zdania; [c] mam wątpliwości [d] nie ma sensu).

Podczas badań właściwych oceny dokonałem na podstawie tych samych pytań co w etapie I (ankieta bezpieczny upadek IIB).

Osoby niepełnosprawne (badania kliniczne) tylko raz odpowiadały na pytanie z ankiety „bezpieczny upadek IIIB” dotyczące sensu edukacji osób z wadą narządu wzroku lub osób po amputacji w obrębie kończyn (Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadami wzroku (osób po amputacji kończyn) ma sens: [a] tak; [b] nie mam zdania; [c] mam wątpliwości [d] nie ma sensu).

2.5.2. Samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM)

Natomiast jako kryterium diagnostyczne samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku przyjęto odpowiedzi na pytanie z ankiety „bezpieczny upadek IB” (Czy Twoje kompetencje metodyczne i motoryczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków są wystarczające by edukować: [a] każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadą wzroku; [b] nie jestem zdecydowany; [c] jeszcze nie są wystarczające [d] nigdy nie podjął bym się takiego zadania) oraz pytanie z ankiety „bezpieczny upadek IC” poszerzone samooceną kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z amputowaną kończyną (Czy Twoje kompetencje metodyczne i motoryczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków są wystarczające by

edukować: [a] każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadą wzroku lub amputowaną kończyną; [b] nie jestem zdecydowany; [c] jeszcze nie są wystarczające [d] nigdy nie podjął bym się takiego zadania)

Podczas badań właściwych oceny dokonałem na podstawie tych samych pytań co w etapie I (ankieta bezpieczny upadek IIC).

2.6. Metoda analizy jakościowej opartej na kojarzeniu „pozycji rankingowej cech”

Umowny termin „pozycja rankingowa cechy” oznacza, że kojarzona jest pozycja rankingowa danej osoby w obrębie zbioru ludzi, którzy podlegają ewaluacji co najmniej dwóch cech (zmiennych empirycznych) według przyjętych jednorodnych kryteriów pomiaru, opierając się na wartościach nominalnych wskaźników. Zatem liczba „1” przypisana jest liderowi (liderom). W zbiorze np. 10 osób, z których każdej (ze względu na wartość wskaźnika zmierzonej cechy przypisano odrębną pozycję rankingową) liczba „4” oznacza, że wyższy nominalnie poziom ujawniły w tej grupie trzy osoby a niższy sześć. Jeżeli natomiast w obrębie tego samego zbioru osób ustalono tylko cztery nominalne poziomy innej cechy, to pozycja rankingowa „4” oznacza, że ta osoba lub osoby ujawniła/y/ najniższy poziom w grupie. Ani wysoka, ani niska pozycja rankingowa nie upoważniają jednak do wnioskowania co do np. jakości efektów leczenia, rehabilitacji, edukacji. Konieczne jest skojarzenie tych pozycji (de facto wartości nominalnych wskaźników) z normami. Pozycja rankingowa ma natomiast istotne znaczenie w doborze osób do grup zadaniowych lub konkretnego zadania. Jeżeli przykładowo warunkiem koniecznym rozwiązania sytuacji krytycznej (jedyne wyjście) jest siła mięśniowa, wówczas prawdopodobieństwo osiągnięcia celu należy łączyć z liderem lub osobami sklasyfikowanymi na najwyższych pozycjach rankingowych ze względu na tę cechę [Kalina i wsp. 2005].

2.7. Analiza statystyczna

Analizę statystyczną oparto na estymacji zmiennych empirycznych, wyliczając średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, zakres (wartości minimalne i maksymalne), skośność i kurtozę. Zastosowano pakiet statystyczny PQStat wersja 1.6.2.901. Rozkład wyników okazał się odbiegający od normalnego, z niejednorodnymi wariancjami oraz niezerównoważonym układem czyli dalsze analizy prowadzono metodami nieparametrycznymi.

Wyniki badanych etapu I i II w zależności od płci analizowano testem U Manna-Whitneya. Wyniki badanych etapu III w zależności od grupy analizowano testem U Manna-Whitneya (jedna otyła osoba nie stanowiła grupy do analiz). Porównanie wyników przed i po badaniu przeprowadzono testem kolejności par Wilcozona. Natomiast porównania między więcej niż dwiema skalami powtarzanych pomiarów np. pomiędzy skalami proporcji przeprowadzono testem Friedmana oraz testem post-hoc Dunna. Związki między wybranymi skalami analizowano szacując współczynniki korelacji rangowej Spearmana. Dla każdego etapu badań i grupy osób niepełnosprawnych przeprowadzono hierarchiczną analizę skupień metodą Warda.

Za istotne uznano prawdopodobieństwo testowe na poziomie $p < 0,05$ a za wysoce istotne na poziomie $p < 0,01$.

Skala przedziałowa

Wyniki surowe poszczególnych zmiennych, jako dowody efektów adaptacyjnych, zostały uporządkowane według skali przedziałowej:

1) Zerem bezwzględnym skali przedziałowej po dekompozycji wyników ewaluacji są następujące charakterystyki lub wyniki surowe:

UBU – brak umiejętności upadku (0 punktów TBU);

PUCPU – brak zdolności ochrony dystalnych części ciała (14 punktów TPUCPU);

ZTZRC – brak zdolności utrzymania postawy wertykalnej podczas wszystkich zadań testu (18 punktów TO);

Siła mięśniowa – brak zdolności wykonania próby testowej (0 punktów);

Gibkość – brak zdolności wykonania próby testowej (0 punktów);

KTM – kwalifikacje teoretyczno metodyczne (0 punktów danego testu wiedzy co oznacza brak kompetencji z zakresu wymaganej wiedzy i umiejętności);

SNBU – sens nauczania bezpiecznego upadania (0 punktów jako negacja sensu nauczania);

SKMM – samoocena kompetencji motorycznych i metodycznych (0 punktów zadeklarowanie, że „*nigdy nie podjąłbym się takiego zadania*”).

2) Krańcowym pożądanym wynikiem ewaluacji jest 100 punktów skali przedziałowej (charakterystyki lub wyniku surowego) odpowiedniej zmiennej empirycznej:

TBU 100 punktów; TPUCPU 0 punktów; TO 0 punktów; Siła mięśniowa 100 punktów; Gibkość 100 punktów; KTM maksymalna liczba punktów danego testu wiedzy; SNBU zadeklarowanie „*tak*”; SKMM całkowita pewność własnych kompetencji.

Normowane profile (na średnią i odchylenie standardowe)

W celu prezentacji na jednym wykresie kilku zmiennych zastosowano normowanie na średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe [Stupnicki 2005]. Na przykład, wyniki badanych studentów odniesiono do wyników ludzi w podobnym wieku i opublikowanych w czasopismach naukowych. Grupą odniesienia dla profili normowanych były studentki AWF [Kalina i wsp. 2008b], które wykonały TBU. Ze względu na brak w literaturze danych empirycznych nadających się do porównania wyników badań własnych, normowanie oparto na średnich arytmetycznych i odchyleniach standardowych odpowiednich zmiennych z eksperymentów opisanych w tej dysertacji.

Dodatkowo stworzono unormowane profile kierując się umownymi kryteriami przydatności zawodowej: super lider, lider, profil optymalny, profil pozostałych, profil negujących własne kompetencje motoryczne i metodyczne.

„Super lider” to osoba, której wszystkie osiągnięte efekty motoryczne, metodyczne i mentalne (po zakończonym eksperymencie) będą na najwyższym poziomie (bardzo wysokim). Do „profilu lidera” można przyporządkować tylko te osoby, których efekty będą

na poziomie co najmniej wysokim. W „profilu optymalnym” jeden efekt może być ewaluowany na poziomie przeciętnym, ale pozostałe na co najmniej wysokim. Do „profilu negujących własne kompetencje motoryczne i metodyczne” zaliczono studentów, którzy dokonali negatywnej samooceny kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM). „Profil pozostałych” to reszta badanych osób.

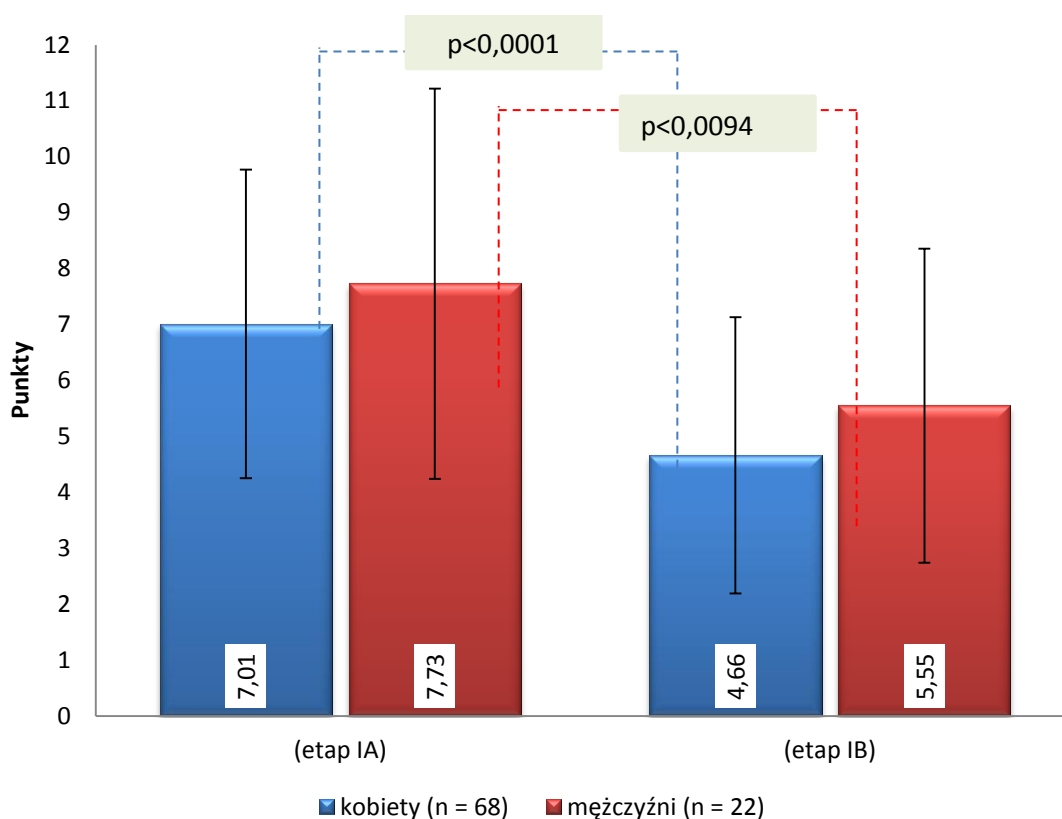
III. Wyniki

3.1. Etap I badania pilotażowe

3.1.1. Efekty motoryczne

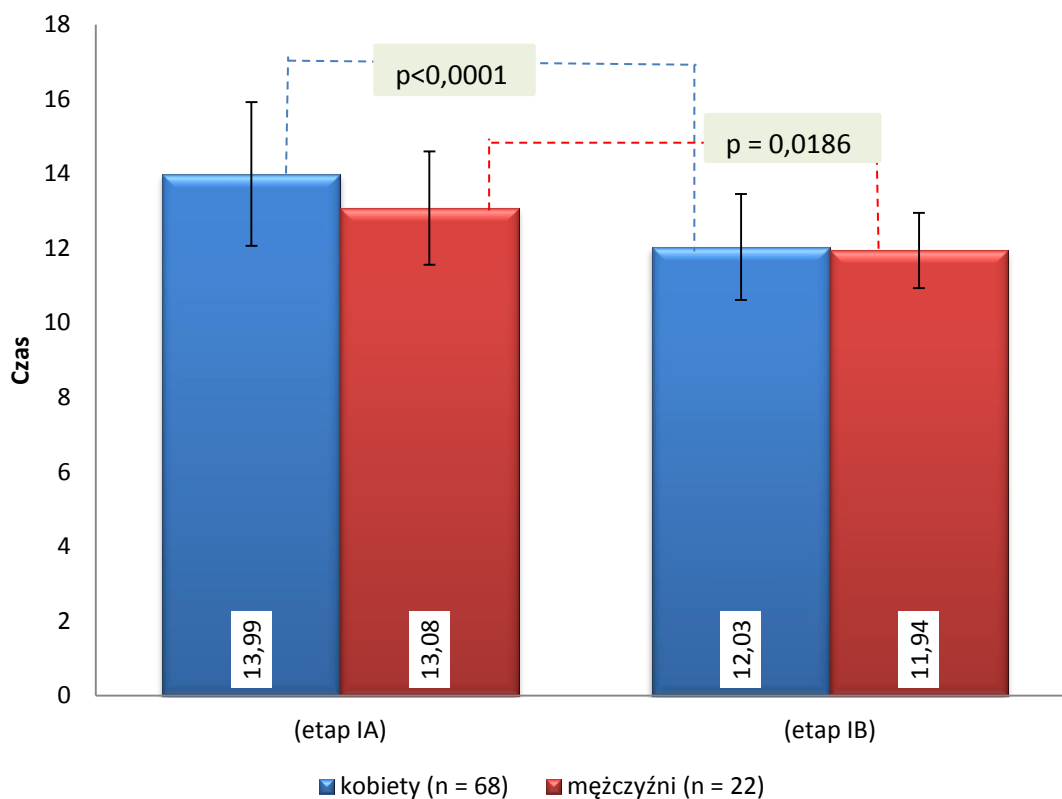
3.1.1.1. Poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzony TO)

Wyniki testu obrotowego dowodzą, iż zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała (wyrażona malejącą liczbą punktów) uległa statystycznie istotnej poprawie zarówno wśród studentek ($p < 0,0001$) jak i studentów ($p = 0,0094$) fizjoterapii (ryc. 4). Wynik w punktach kobiet zmniejszył się z średniej arytmetycznej 7,01 przed kursem eksperymentalnym do 4,66 po eksperymencie. U mężczyzn z 7,73 do 5,55. Wyniki wyrażone średnimi arytmetycznymi świadczą o przeciętnym poziomie ZTZRC, jednakże po eksperymencie istotnie statystyczna jest migracja punktów w kierunku przedziału skali graniczącej z przyjętym poziomem wysokim tej cechy.



Ryc. 4. Zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzona punktami TO) studentów fizjoterapii podczas pierwszego etapu badań (przed i po) dwóch kursach TMBU1 i TMBU2.

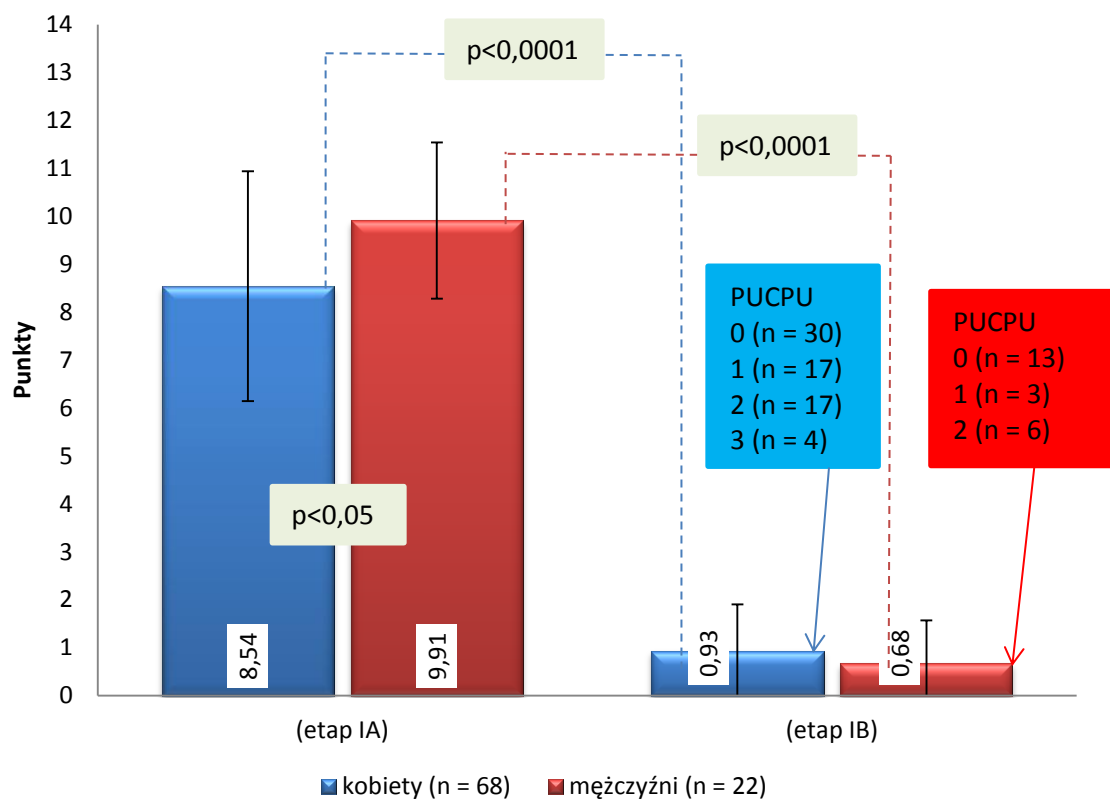
Wyniki TO wyrażone czasem dowodzą, że zarówno kobiety ($p = 0,0001$) jak i mężczyźni ($p = 0,0186$) po zakończeniu eksperymentu wykonują szybciej sześć zadań w ramach tego testu (ryc. 5). Łącznie skrócenie czasu wykonania TO, jak i mniejsza liczba błędów (wyrażona w punktach) świadczą o pozytywnym wpływie zrealizowanego programu treningowego na poprawę zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała.



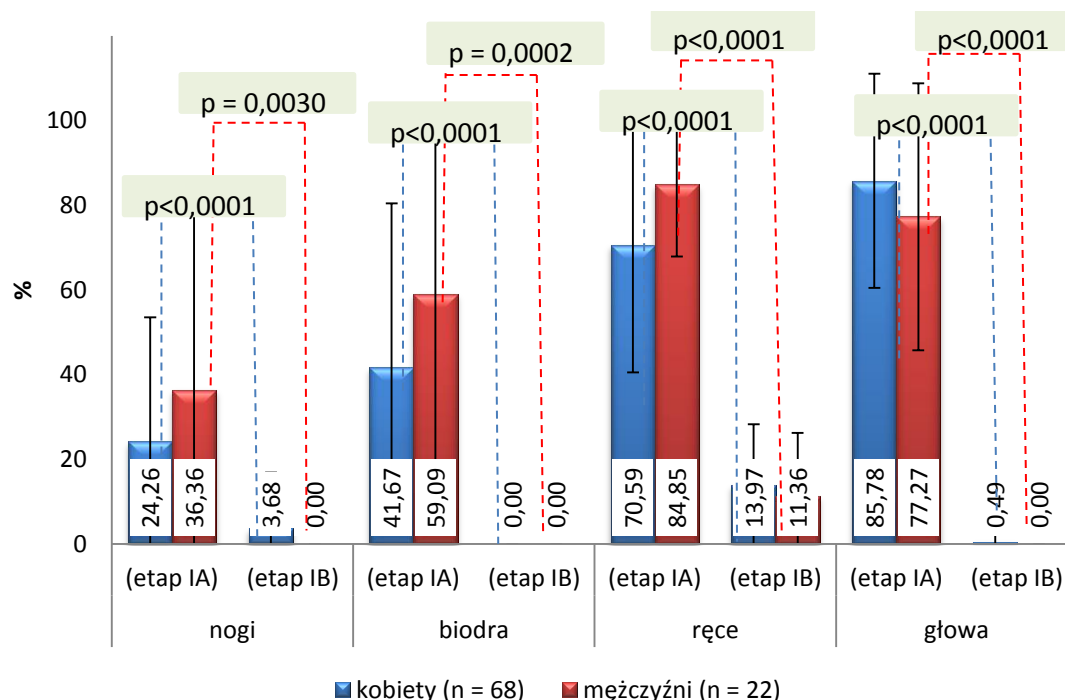
Ryc. 5. Zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzona czasem wykonania TO) studentów fizjoterapii podczas pierwszego etapu badań (przed i po) dwóch kursach TMBU1 i TMBU2.

3.1.1.2. Poziom podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (mierzony TPUCPU)

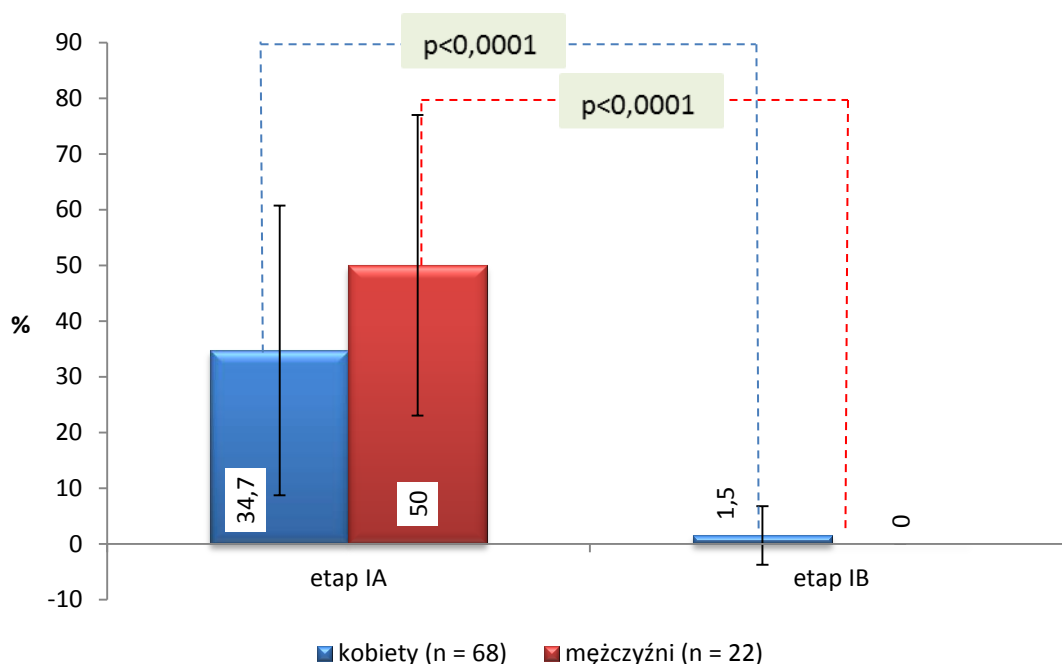
Wyniki (wyrażone średnią arytmetyczną testu TPUCPU) przed rozpoczęciem eksperymentu świadczą, że mężczyźni (9,91 pkt.) charakteryzują się bardzo wysokim poziomem podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (PUCPU), natomiast kobiety (8,54 pkt.) na pograniczu poziomu bardzo wysokiego i wysokiego (ryc. 6). Po eksperymencie średnie wskaźniki PUCPU świadczą o zredukowaniu poziomu ($p < 0,0001$) tej cechy do pogranicza przeciętnego i niskiego. O redukowaniu różnic międzysobniczych świadczą mniejsze odchylenia standardowe po eksperymencie w stosunku do pomiaru pierwotnego. Najwięcej błędów sterowania własnym ciałem (ryc. 7) podczas testu TPUCPU (który jest trzykrotną symulacją upadku w tył) przed rozpoczęciem TMBU1 (I etapu, czyli badań pilotażowych) studenci kumulowali w obrębie rąk i głowy (odpowiednio: mężczyźni 85%, 77%; kobiety 71%, 86%), a najmniej w obrębie nóg (mężczyźni 36%; kobiety 24%). Skuteczność amortyzowania upadku w tył kończynami dolnymi przed rozpoczęciem eksperymentu wyniosła 65% u kobiet i 50% u mężczyzn, a po zakończeniu obu kursów 98,5% (poprawa o 33%) u kobiet i 100% (poprawa o 50%) u mężczyzn (ryc. 8).



Ryc. 6. Efekty eliminowania błędów sterowania ciałem (średnie arytmetyczne wskaźników PUCPU) przez studentów fizjoterapii podczas pierwszego etapu badań (przed i po dwóch kursach TMBU1 i TMBU2).



Ryc. 7. Wskaźniki proporcji (%) popełnianych błędów sterowania dystalnymi częściami ciała podczas symulowanego upadku w tył oszacowane wskaźnikami PUCCPU%max studentów fizjoterapii podczas pierwszego etapu badań przed (IA) kursem TMBU1 i po (IB) kursie TMBU2.

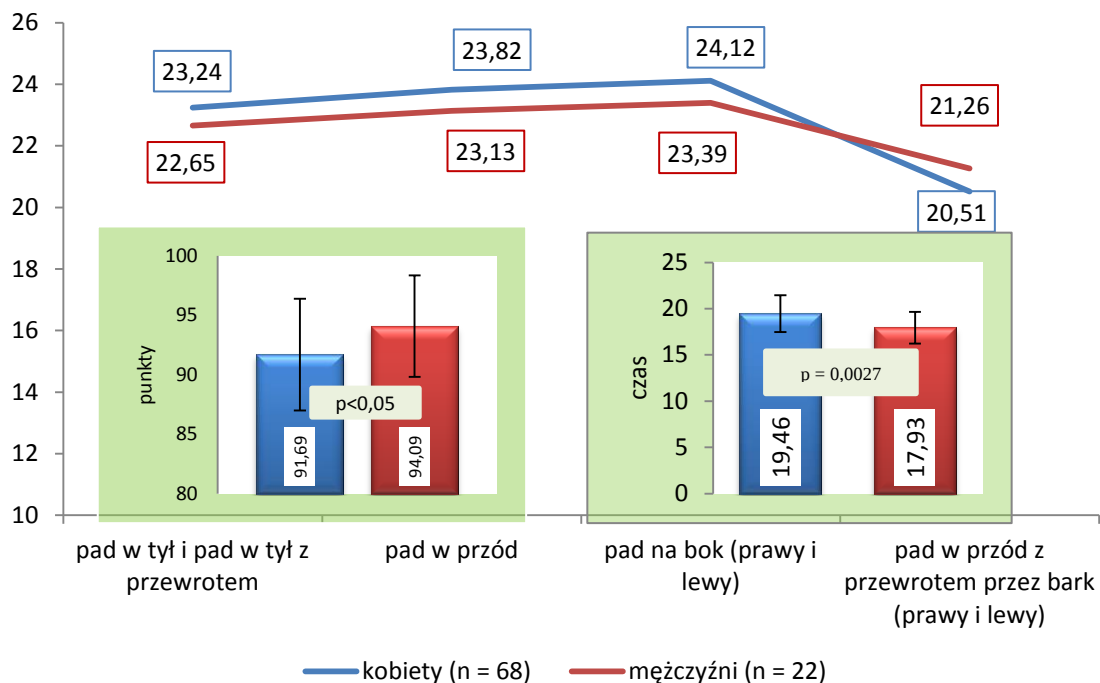


Ryc. 8. Skuteczność amortyzowania upadku w tył kończynami dolnymi (kryterium łącznej proporcji popełnionych błędów sterowania nogami i biodrami – PUCCPU%max) studentów fizjoterapii podczas pierwszego etapu badań przed (IA) kursem TMBU1 i po (IB) kursie TMBU2.

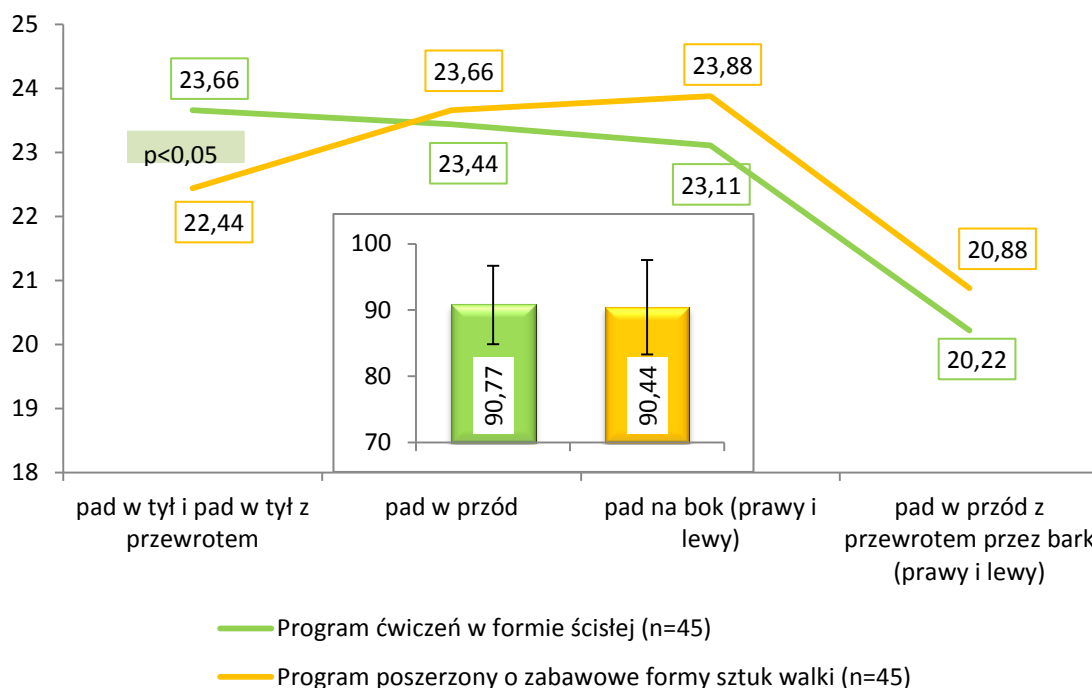
Pogłębiona analiza porównawcza czterech par proporcji wyników kobiet świadczy o wysoce istotnych ($T = 84,53$, $p < 0,0001$) różnicach między nimi. Wyniki proporcji nóg i bioder nie różnią się istotnie od siebie ($p = 1,00$) jednocześnie proporcja dla głowy nie różni się istotnie od wyników dla nóg i bioder ($p = 1,0000$), natomiast pozostałe porównania między tymi skalami wskazują na różnice wysoce istotne ($p < 0,01$). Podobna analiza proporcji wyników mężczyzn również wskazuje na wysoce istotne różnice ($T = 27$, $p < 0,0001$) jednak w analizie post-hoc Dunna nie udało się wskazać konkretnych par zmiennych, które się od siebie różnią ($p > 0,05$). Po eksperymencie te różnice zostały wyeliminowane, co oznacza brak merytorycznych podstaw ponownego zastosowania tych narzędzi analizy statystycznej.

3.1.1.3. Poziom umiejętności bezpiecznego upadania (mierzony TBU)

Wyniki (wyrażone średnią arytmetyczną punktów) TBU w grupie kobiet wyniosły 91,69 pkt., a w grupie mężczyzn 94,09 pkt. i różnią się istotnie ($p < 0,05$). Mężczyźni wykonali zadania TBU w krótszym czasie (17,93 sekund) niż kobiety (19,46) i różnica między nimi jest istotna statystycznie ($p = 0,0027$) (ryc. 9). Studentki i studenci fizjoterapii opanowali umiejętność bezpiecznego upadania na pograniczu poziomu wysokiego i bardzo wysokiego. Wyniki poszczególnych zadań TBU studentów i studentek nie różnią się statystycznie istotnie. Średnia arytmetyczna punktów TBU studentów, którzy realizowali program ćwiczeń w formie ścisłej wyniósł 90,77, natomiast 90,44 punktów, których program był poszerzony o zabawowe formy sztuk walki (różnica w granicach błędu) Wyniki świadczące o jakości opanowania poszczególnych technik upadania istotnie różnią się ($p < 0,05$) jedynie w przypadku pierwszego zadania TBU (pad w tył i pad w tył z przewrotem) (ryc. 10).



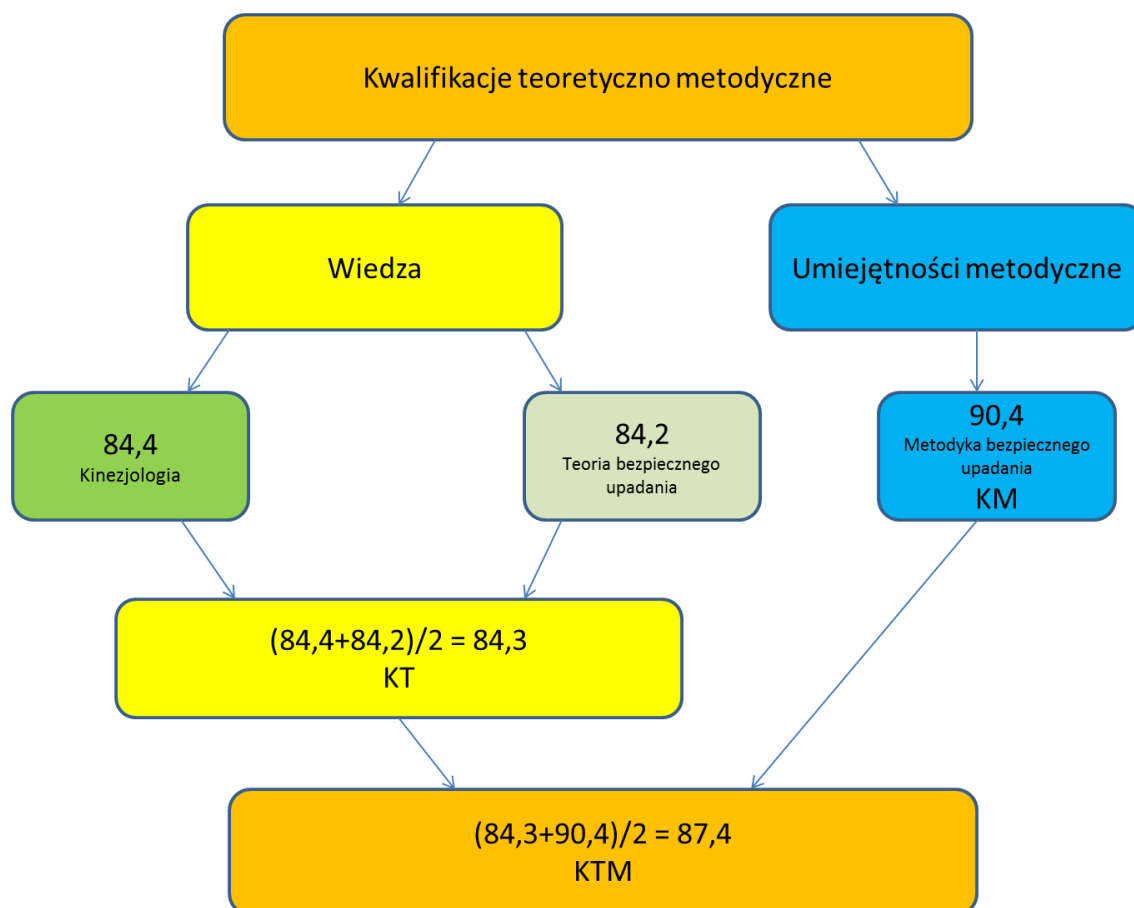
Ryc. 9. Różnice jakościowe wyników poszczególnych zadań (oraz wynik w pkt. i czas wykonania TBU) studentów fizjoterapii po zakończeniu I etapu badań.



Ryc. 10. Różnice jakościowe wyników poszczególnych zadań oraz końcowy wynik TBU studentów fizjoterapii realizujących: program ćwiczeń w formie ścisłej (n = 45); oraz program poszerzony o zabawowe formy sztuk walki (n = 45) [Gąsienica Walczak i wsp. 2010].

3.1.2. Efekty metodyczne

Studenci fizjoterapii osiągnęli bardzo wysoki poziom kompetencji metodycznych (90,4%) i wysoki poziom kompetencji teoretycznych (84,3%). Badane osoby uzyskały również wysoki poziom kwalifikacji teoretyczno metodycznych (ryc. 11).

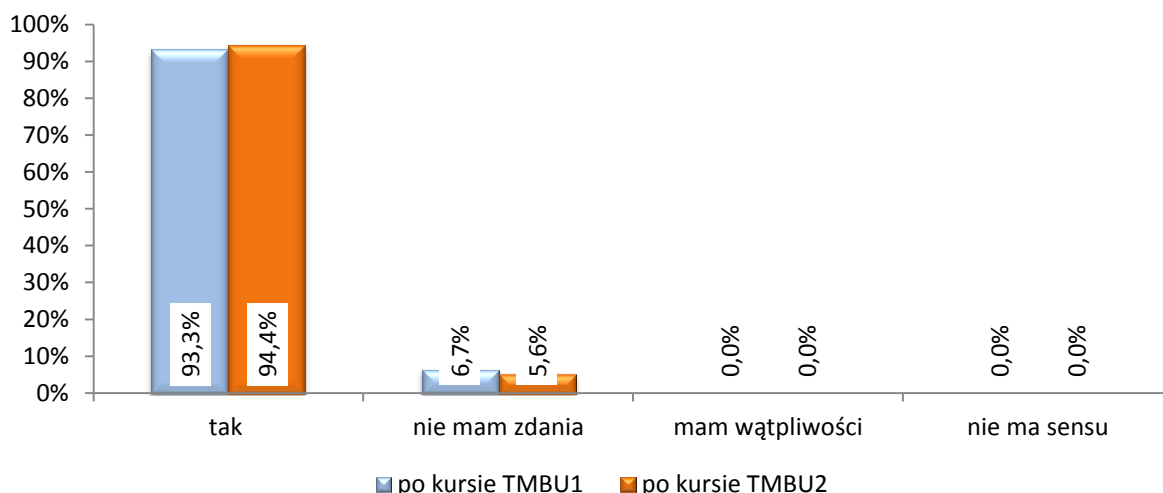


Ryc. 11. Wskaźniki cząstkowe kwalifikacji teoretyczno metodycznych (KTM) studentów (kobiet i mężczyzn) fizjoterapii (n = 90) – wartości średnie (średnia arytmetyczna).

3.1.3. Efekty mentalne

3.1.3.1. Poziom akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)

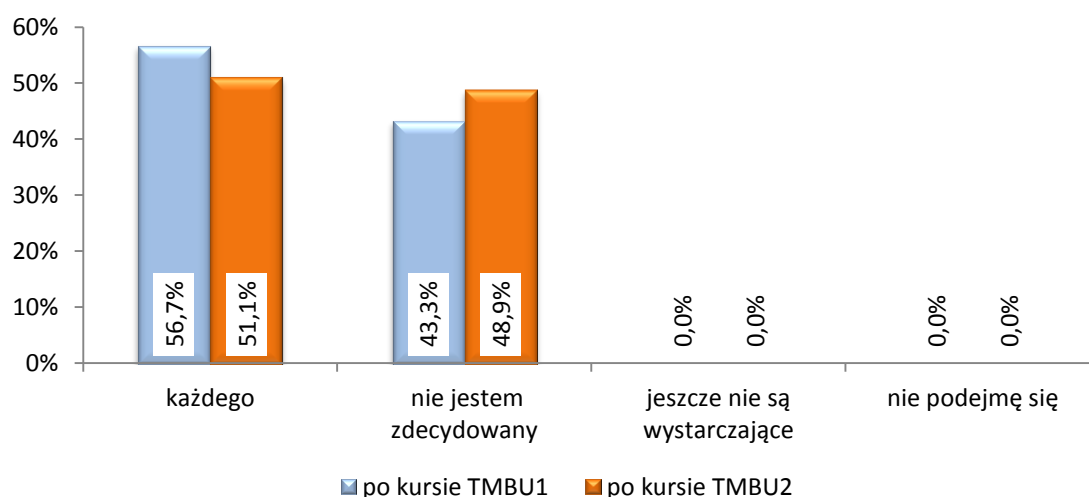
Po zakończeniu eksperymentu prawie 95% wszystkich studentów było przekonanych o sensie nauczania technik bezpiecznego upadania osób zdrowych i osób z grup zwiększonego ryzyka upadku, a żaden nie negował tego sensu (ryc. 12).



Ryc. 12. Wynik SNBU wszystkich studentów fizjoterapii (n = 90) uczestniczących w pierwszym etapie badań (TMBU1 i TMBU2) pytanie: *Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku lub amputowaną kończyną ma sens – odpowiedzi: [a] tak; [b] nie mam zdania; [c] mam wątpliwości [d] nie ma sensu.*

3.1.3.2. Samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM)

Ponad 50% respondentów po odbyciu obu kursów (TMBU1, TMBU2) było przekonanych o swoich kwalifikacjach motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania (ryc. 13).



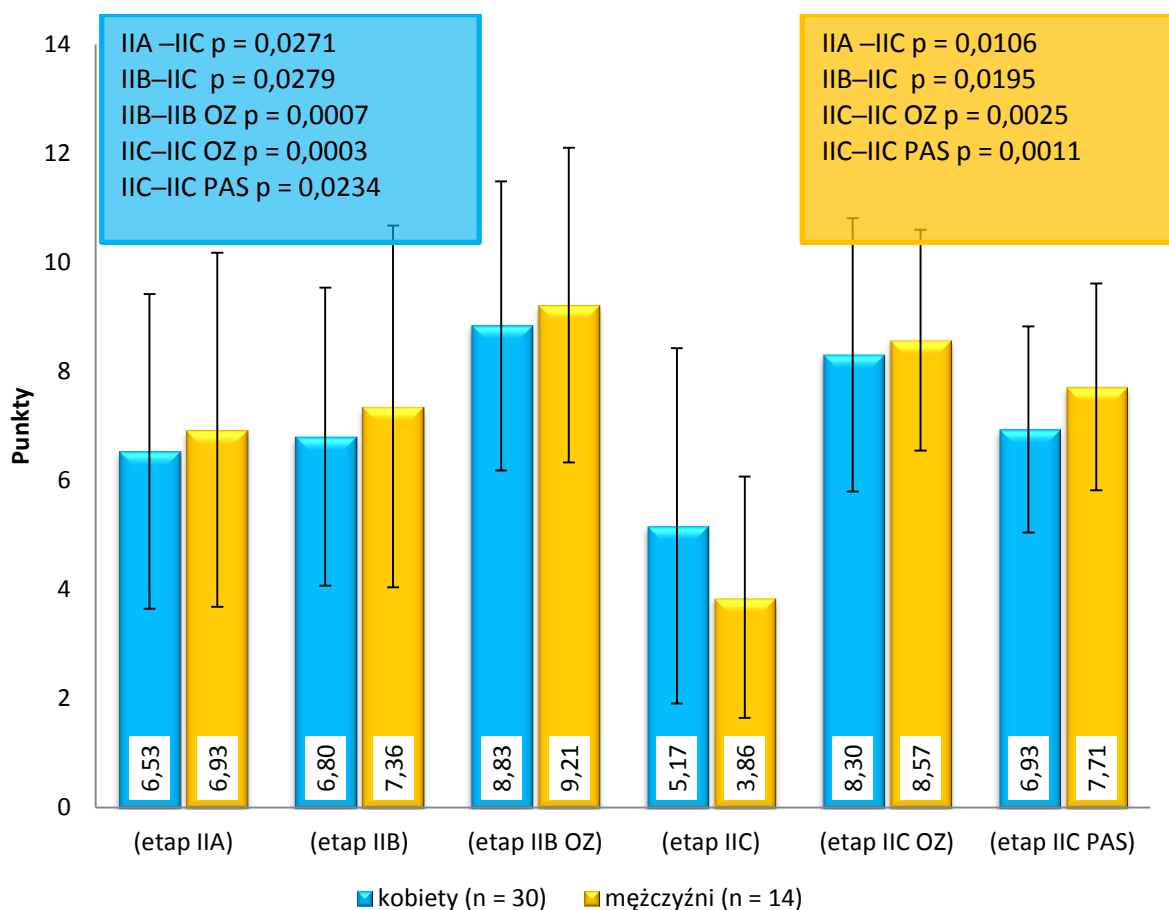
Ryc. 13. Wyniki SKMM wszystkich studentów fizjoterapii (n = 90) uczestniczących w pierwszym etapie badań (TMBU1 i TMBU2) pytanie: *Czy Twoje kompetencje metodyczne i motoryczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków są wystarczające by edukować – odpowiedzi: [a] każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadą wzroku lub amputowaną kończyną; [b] nie jestem zdecydowany; [c] jeszcze nie są wystarczające [d] nigdy nie podjął bym się takiego zadania.*

3.2. Etap II badania właściwe

3.2.1. Efekty motoryczne

3.2.1.1. Poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzony TO)

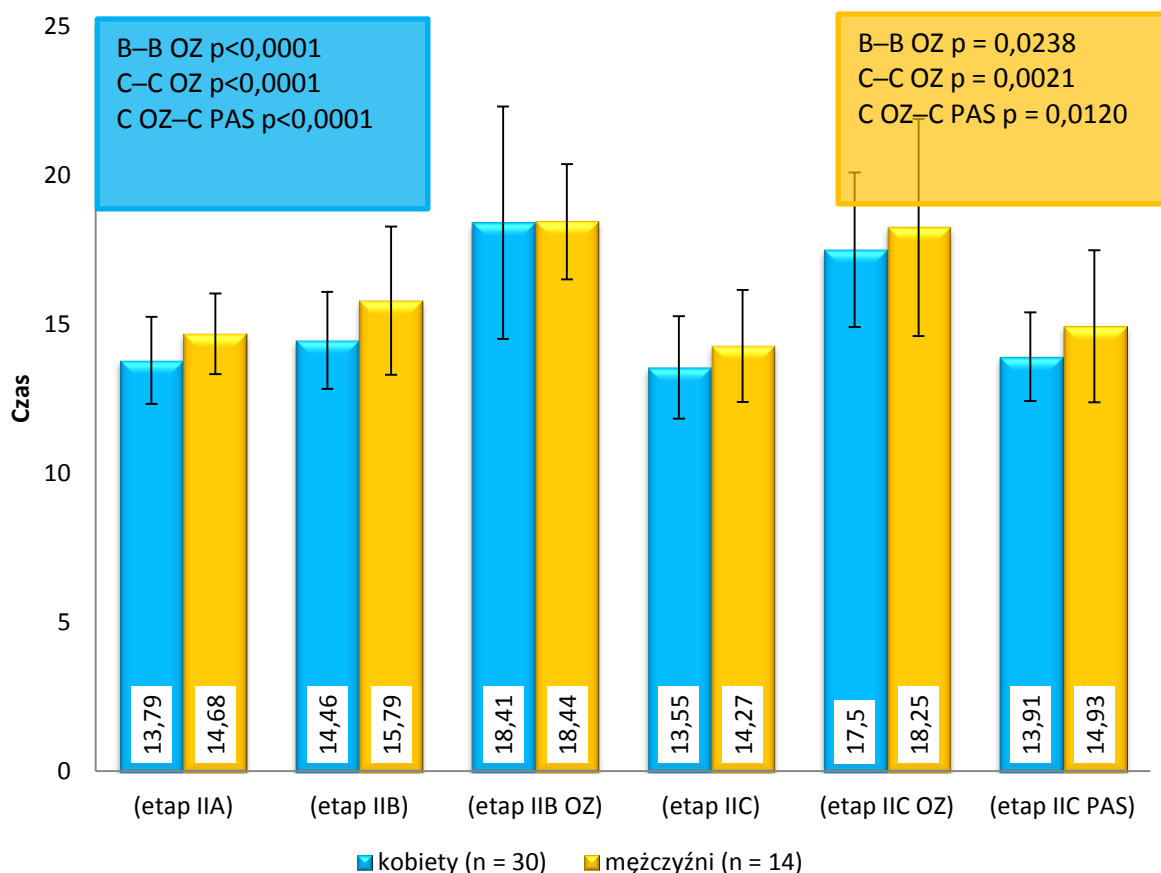
Wyniki TO wyrażone zarówno punktami (ryc. 14) jak i czasem (ryc. 15) dowodzą, że kobiety i mężczyźni nie różnią się między sobą zdolnością tolerowania zakłóceń równowagi ciała w całym cyklu treningowym (podczas trzech cyklicznych pomiarów). ZTZRC uległa statystycznie istotnej poprawie zarówno wśród studentek ($p = 0,0271$), jak i studentów ($p = 0,0106$) fizjoterapii (ryc. 14). Średni wynik kobiet zmniejszył się z 6,53 pkt. przed do 5,17 pkt. po eksperymencie. U mężczyzn z 6,93 do 3,86 pkt. Średnie arytmetyczne wyników świadczą o przeciętnym poziomie ZTZRC, jednakże po eksperymencie istotnie statystyczna jest migracja wyników w kierunku przedziału skali graniczącej z wysokim poziomem tej cechy (ryc. 14).



Ryc. 14. Zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzona punktami TO) w różnych okolicznościach (OZ, PAS) studentów fizjoterapii podczas drugiego etapu badań (przed eksperymencem i po dwóch kursach TMBU1 i TMBU2).

Test obrotowy w okolicznościach OZ i PAS był dla studentek i studentów trudniejszy do wykonania, o czym świadczą istotnie statystycznie różnice wyników mierzone czasem. Utrudnione warunki (OZ) towarzyszące zakłóceniom równowagi są czynnikiem statystycznie

istotnie wpływającym na jakość wykonywanego zadania motorycznego przez kobiety i mężczyzn (ryc. 15).



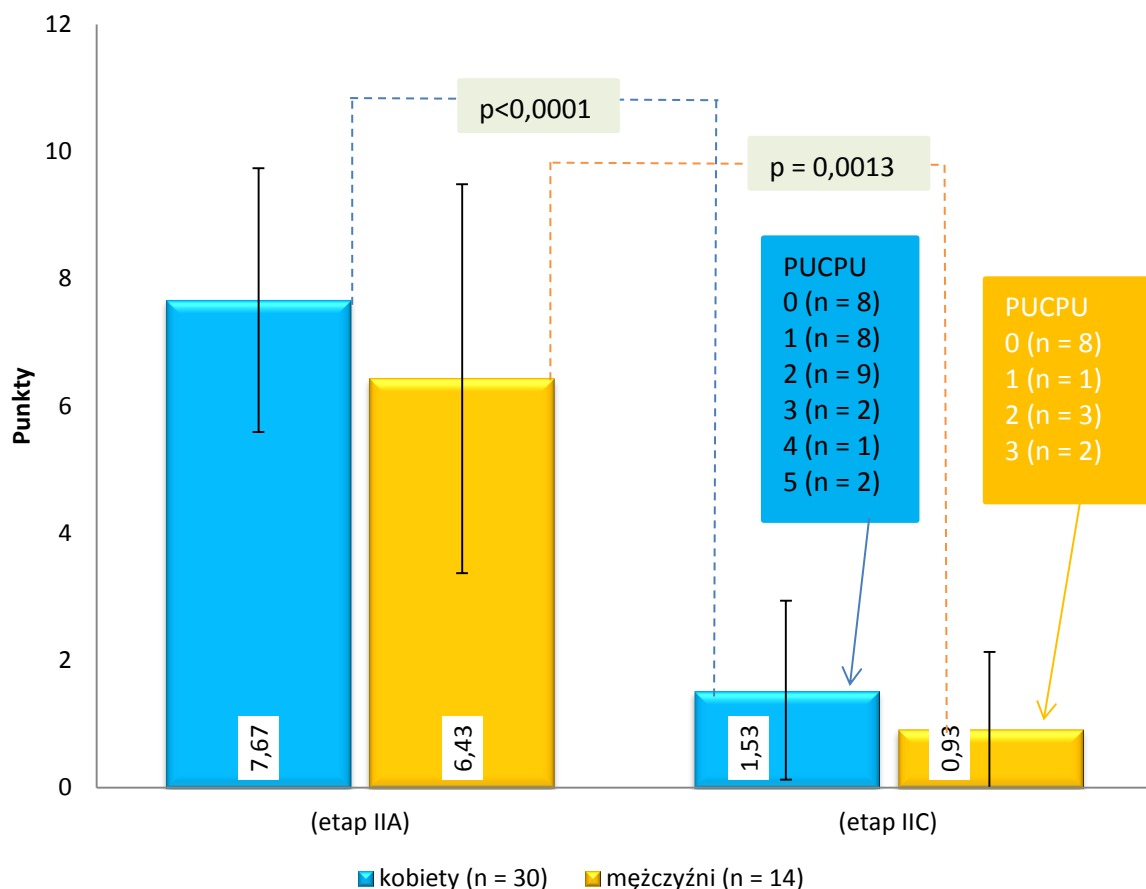
Ryc. 15. Zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzona czasem wykonania TO) w różnych okolicznościach (OZ, PAS) przez studentów fizjoterapii podczas drugiego etapu badań (przed eksperymentem i po dwóch kursach TMBU1 i TMBU2).

Analiza porównawcza czterech proporcji wyników kobiet (ANOVA Friedmana) potwierdza wysoce istotne ($T = 21,886$, $p < 0,0001$) różnice między nimi. Jedynie wyniki dla nóg i rąk różnią się istotnie ($p = 0,0137$) a pozostałe porównania wskazują na nieistotne różnice ($p > 0,05$). Podobna analiza dotycząca mężczyzn również wskazują na wysoce istotne różnice ($T = 11,3721$, $p = 0,0099$), jednak w analizie post-hoc Dunna nie udało się wskazać konkretnych par zmiennych które się od siebie różnią ($p > 0,05$).

3.2.1.2. Poziom podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (mierzony TPUCPU)

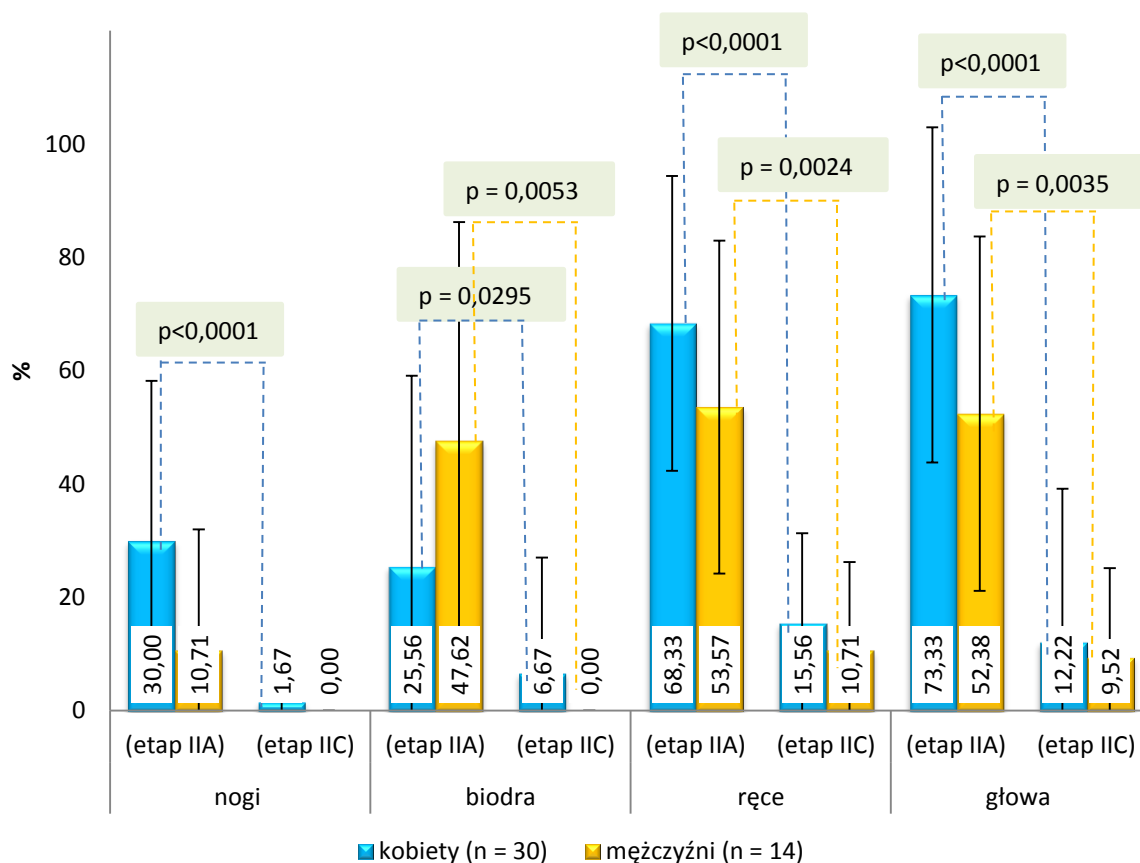
Wyniki wyrażone średnią arytmetyczną punktów testu TPUCPU przed rozpoczęciem eksperymentu świadczą, że kobiety i mężczyźni charakteryzują się wysokim poziomem PUCPU (ryc. 16). Po eksperymencie średnie wskaźniki PUCPU świadczą o zredukowaniu poziomu tej cechy przez kobiety ($p < 0,0001$) do poziomu przeciętnego, a przez mężczyzn ($p = 0,0013$) do pogranicza poziomu przeciętnego i niskiego. O zmniejszeniu zróżnicowania

międzyosobniczego świadczą mniejsze odchylenia standardowe po eksperymencie w stosunku do pomiaru pierwotnego.

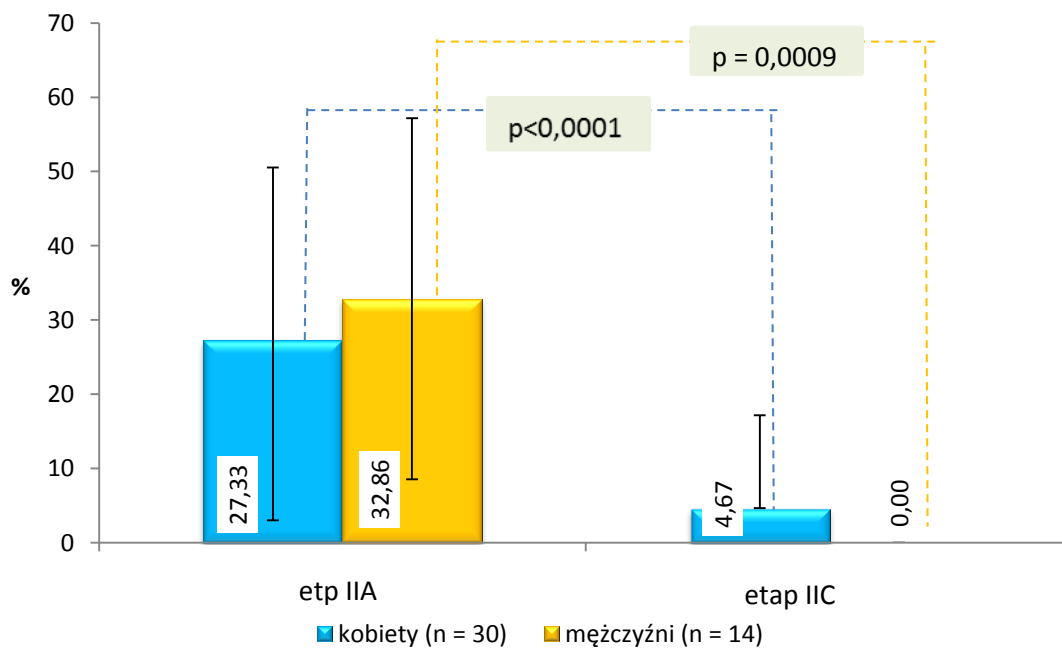


Ryc. 16. Efekty eliminowania błędów sterowania ciałem (średnie arytmetyczne wskaźników PUCPU) przez studentów fizjoterapii podczas drugiego etapu badań (przed eksperymentem i po kursach TMBU1 i TMBU2).

Najwięcej błędów sterowania własnym ciałem przed rozpoczęciem eksperymentalnych kursów (ryc. 17) było kumulowanych w obrębie rąk i głowy (odpowiednio mężczyźni 53%, 52%; kobiety 68%, 73%), a najmniej nóg (mężczyźni 11%) i biodrami (kobiety 25). Skuteczność amortyzowania upadku w tył kończynami dolnymi przed rozpoczęciem eksperymentu wyniosła 73% u kobiet i 67% u mężczyzn, a po zakończeniu badań 95,5% (poprawa o 22,5%) u kobiet i 100% (poprawa o 33%) u mężczyzn (ryc. 18).



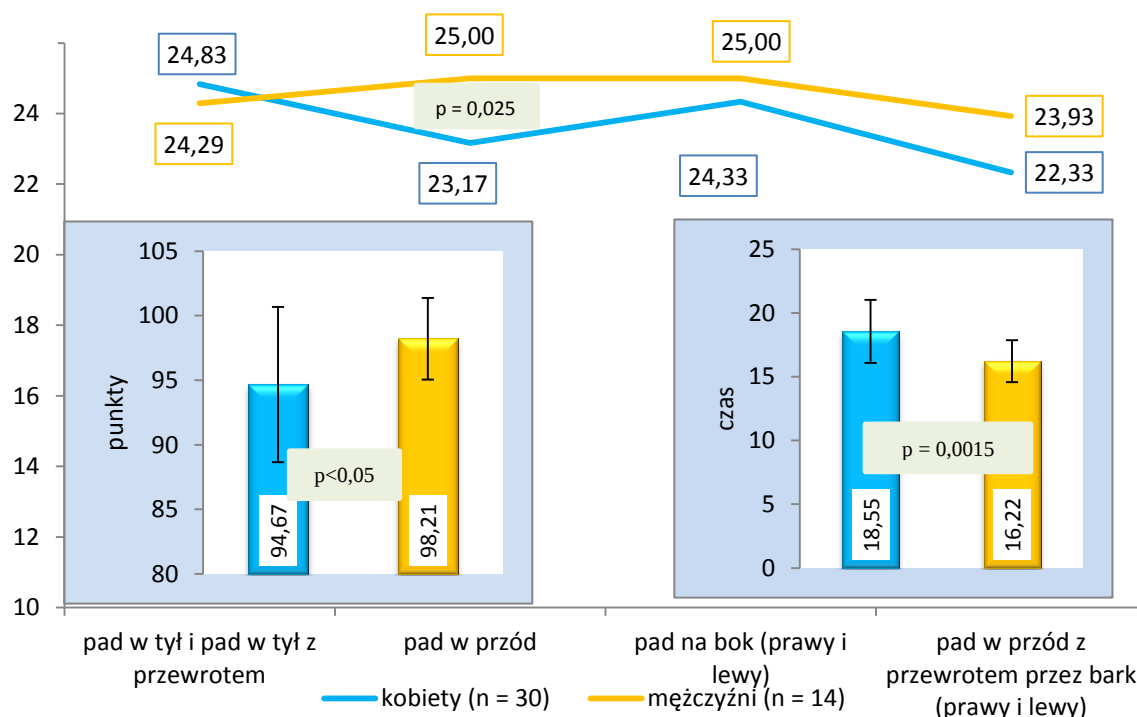
Ryc. 17. Wskaźniki proporcji (%) popełnianych błędów sterowania dystalnymi częściami ciała podczas symulowanego upadku w tył oszacowane wskaźnikami PUCCPU%max studentów fizjoterapii podczas drugiego etapu badań (przed i po) dwóch kursach TMBU1 i TMBU2.



Ryc. 18. Skuteczność amortyzowania upadku w tył kończynami dolnymi (kryterium łącznej proporcji popełnianych błędów sterowania nogami i biodrami – PUCCPU%max) studentów fizjoterapii podczas drugiego etapu badań przed (IIA) kursem TMBU1 i po (IIB) kursie TMBU2.

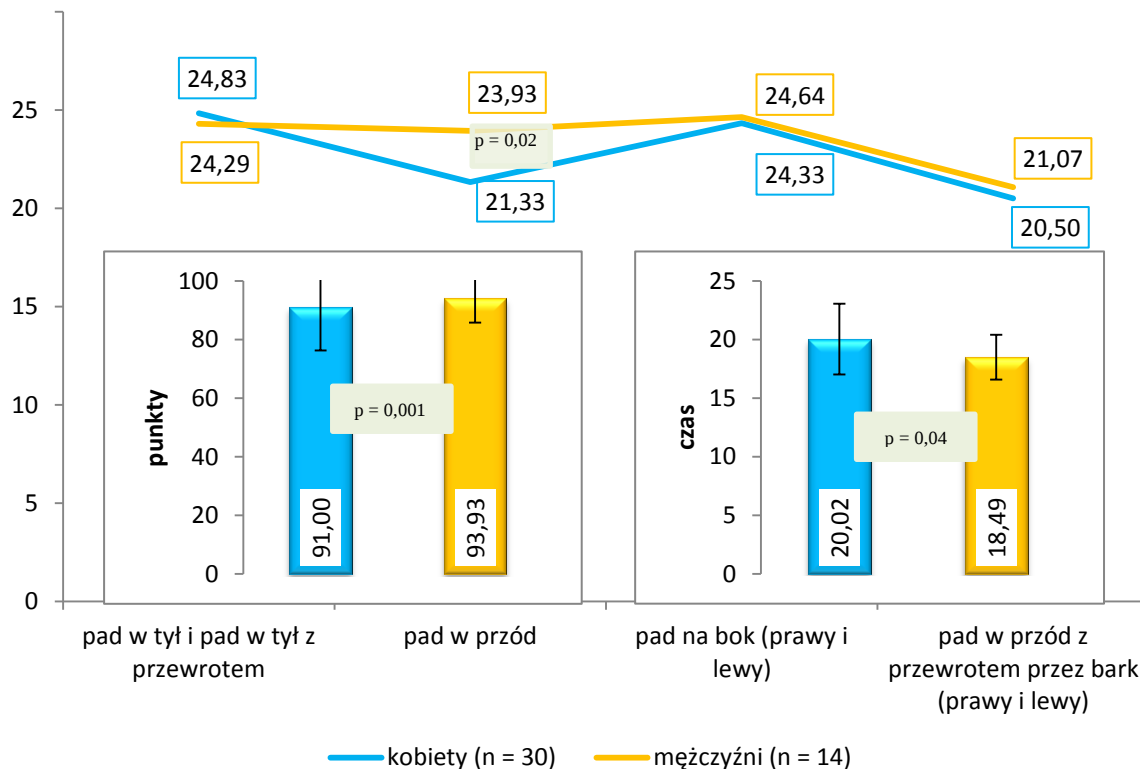
3.2.1.3. Poziom umiejętności bezpiecznego upadania (mierzony TBU)

Wyniki wyrażone średnią arytmetyczną punktów TBU w grupie kobiet wyniosły 94,67, a w grupie mężczyzn 98,21 i choć różnią się istotnie ($p < 0,05$) świadczą o bardzo wysokich umiejętnościach. Mężczyźni wykonali zadania TBU w krótszym czasie (16,22 sekund) niż kobiety (18,55, $p = 0,0015$). Jakość profesjonalnych upadków w różnych kierunkach stosując przy tym alternatywne techniki świadczy o bardzo wysokich możliwościach studentów ochrony własnego ciała w momencie zderzenia z podłożem (ryc. 19).



Ryc. 19. Różnice jakościowe wyników poszczególnych zadań TBU wyrażonych w punktach (oraz ogólny wynik w punktach i w sekundach) wykonanych przez studentów fizjoterapii po zakończeniu kursów TMBU1 i TMBU2 podczas badań właściwych (II etap).

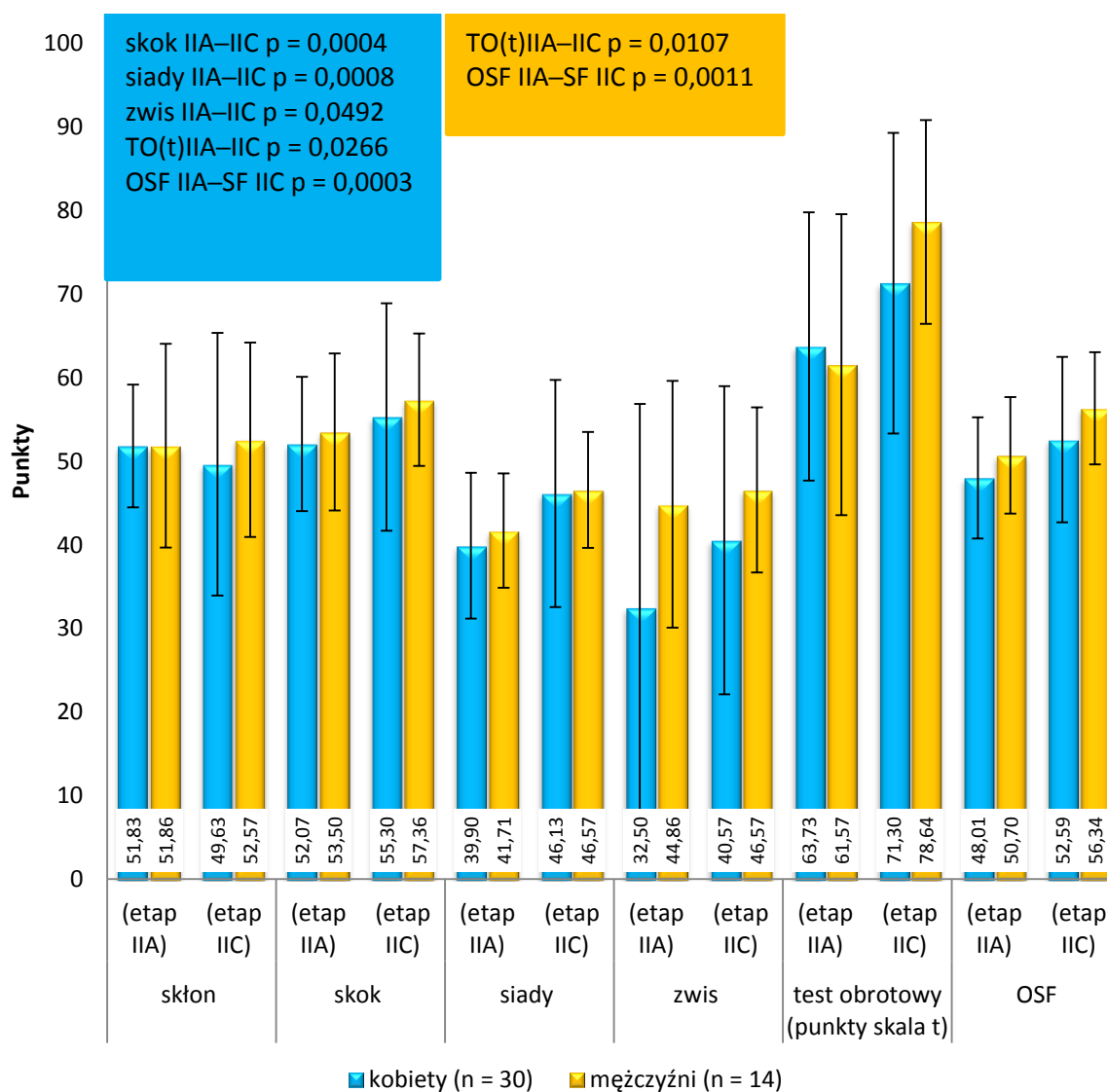
Nieznacznie różnicowanie na niekorzyść kobiet powoduje zmiana okoliczności testowania. Wynik TBU kobiet przy zasłoniętych oczach (OZ) wyniósł 91, a mężczyzn 94 pkt., $p < 0,001$. Obie grupy opanowały umiejętność bezpiecznego upadania w warunkach ograniczonej widzialności na pograniczu poziomu wysokiego i bardzo wysokiego. Za wyjątkiem zadania drugiego (padu w przód), które wszyscy mężczyźni wykonali perfekcyjnie ($p = 0,02$ względem kobiet), zachodzi podobieństwo motoryczne, co jest potwierdzeniem, że płeć nie jest czynnikiem ograniczającym możliwości adaptacyjne. Jednakże w tych warunkach mężczyźni wykonali zadania TBU OZ w statystycznie istotnie ($p = 0,04$) krótszym czasie 18,49 niż kobiety 20,02 sekund (ryc. 20).



Ryc. 20. Różnice jakościowe wyników poszczególnych zadań TBU OZ (oczy zasłonięte) wyrażonych w punktach (oraz ogólny wynik w punktach i w sekundach) wykonanych przez studentów fizjoterapii po zakończeniu kursów TMBU1 i TMBU2 podczas badań właściwych (II etap).

3.2.1.4. Poziom sprawności fizycznej (mierzony wybranymi próbami MTSF i TO)

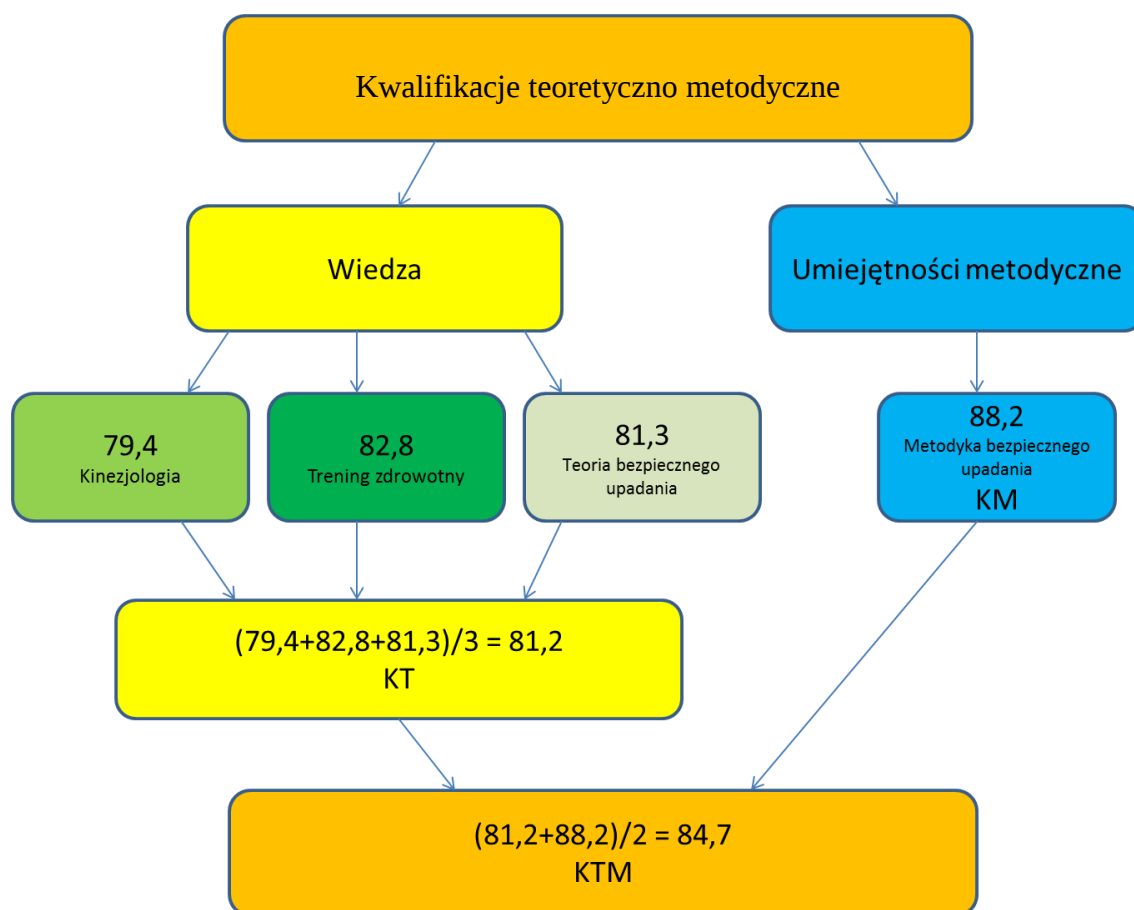
Bodźce obu kursów bezpiecznego upadania spowodowały u kobiet rozwinięcie ZTZRC ($p = 0,0003$), siły eksplozywnej kończyn dolnych ($p = 0,0004$), siły mięśni brzucha ($p = 0,0008$) oraz siły kończyn górnych ($p = 0,0492$). Mężczyźni istotnie rozwinęli tylko ZTZRC ($p = 0,0107$), a jednak wskaźnik OSF świadczy o przyroście ogólnej sprawności fizycznej ($p = 0,0011$) podobnie jak u kobiet ($p = 0,0003$) (ryc. 21).



Ryc. 21. Ogólny (OSF) i szczegółowe średnie arytmetyczne wskaźników ogólnej sprawności fizycznej studentów fizjoterapii podczas drugiego etapu badań (przed i po) dwóch kursach TMBU1 i TMBU2.

3.2.2. Efekty metodyczne

Studenci i studentki fizjoterapii osiągnęli wysoki poziom kompetencji metodycznych (88,2% maksymalnie możliwego wyniku) i wysoki poziom kompetencji teoretycznych (81,2%). Na najwyższym poziomie (88,2%) opanowali metodykę bezpiecznego upadania. Badane osoby uzyskały również wysoki poziom kwalifikacji teoretyczno-metodycznych (ryc. 22).

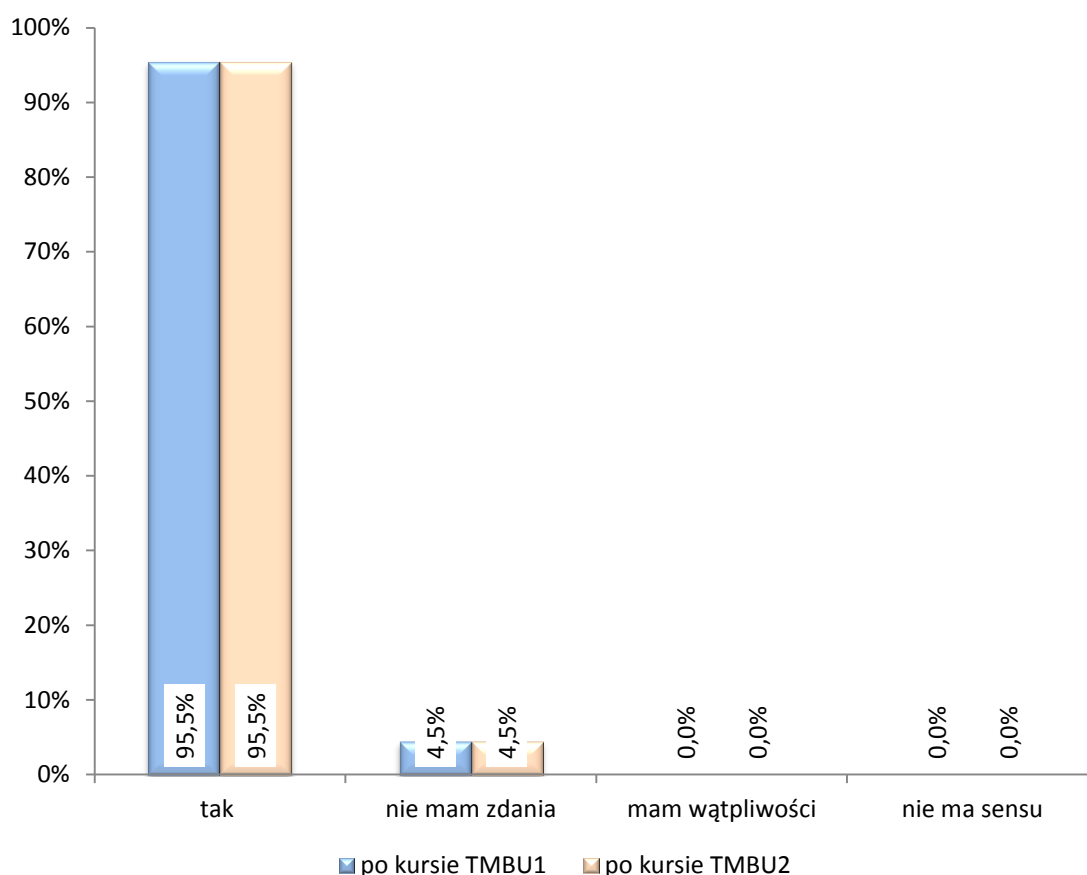


Ryc. 22. Wskaźniki cząstkowe kwalifikacji teoretyczno metodycznych (KTM) studentów (kobiet i mężczyzn) fizjoterapii (n = 44) – wartości średnie (średnia arytmetyczna).

3.2.3. Efekty mentalne

3.2.3.1. Poziom akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)

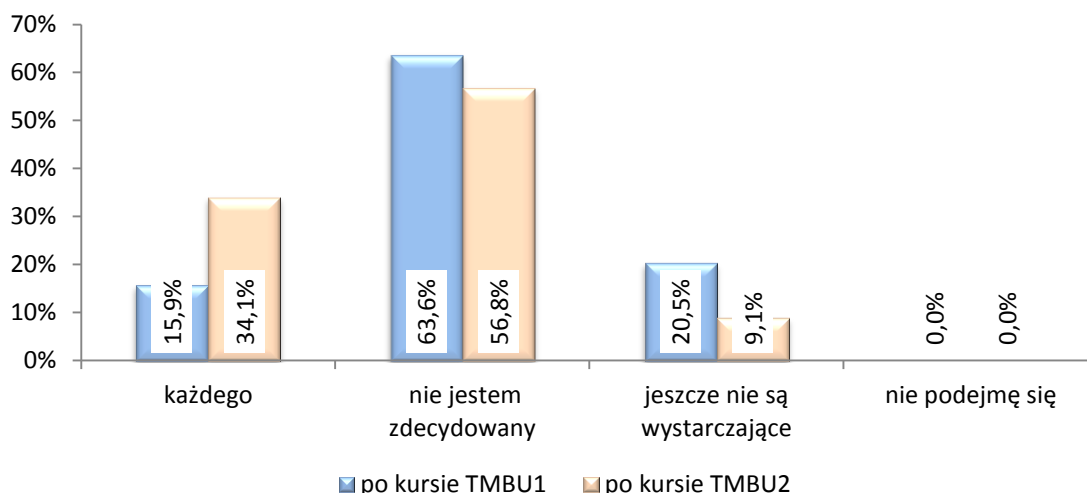
Po zakończeniu eksperymentu ponad 95% badanych studentów było przekonanych o sensie edukacji technik bezpiecznego upadania osób zdrowych i osób z grup zwiększonego ryzyka upadku, a żaden ze studentów i żadna studentka nie negowali tego sensu (ryc. 23).



Ryc. 23. Wynik SNBU wszystkich studentów fizjoterapii (n = 44) uczestniczących w drugim etapie badań (TMBU1 i TMBU2) pytanie: *Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku lub amputowaną kończyną ma sens* – odpowiedzi: [a] tak; [b] nie mam zdania; [c] mam wątpliwości [d] nie ma sensu.

3.2.3.2. Samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SKMM)

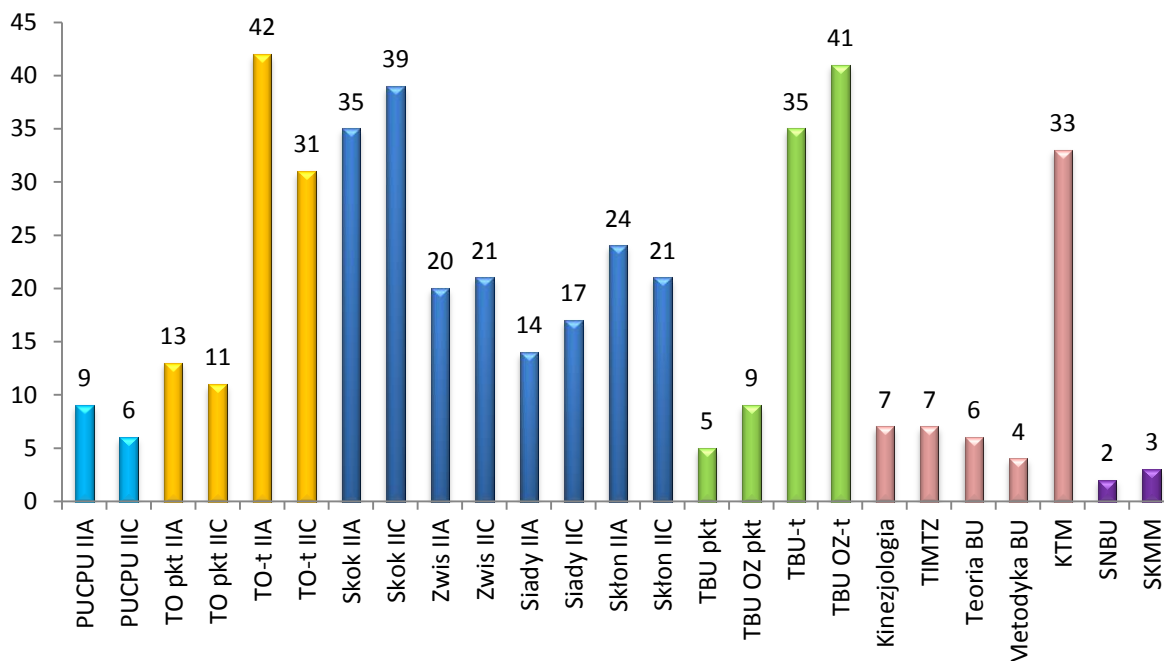
Wraz z pogłębianiem edukacji studenci nabierają coraz większego zaufania do własnych kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania. Po zakończeniu eksperymentu żaden z respondentów nie stwierdził, że nigdy nie podejmie się tego rodzaju działalności kinezyterapeutycznej z osobami (pacjentami) należącymi do grup zwiększonego ryzyka, a tylko 9% stwierdziło, że ich kompetencje motoryczne i metodyczne jeszcze nie są wystarczające (ryc. 24).



Ryc. 24. Wyniki SKMM wszystkich studentów fizjoterapii (n = 44) uczestniczących w drugim etapie badań (TMBU1 i TMBU2) pytanie: *Czy Twoje kompetencje metodyczne i motoryczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków są wystarczające by edukować – odpowiedzi: [a] każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadą wzroku lub amputowaną kończyną; [b] nie jestem zdecydowany; [c] jeszcze nie są wystarczające [d] nigdy nie podjął bym się takiego zadania.*

3.2.4. Analiza jakościowa oparta na kojarzeniu „pozycji rankingowej wskaźników cech”

Najmniej różnicują wszystkich studentów fizjoterapii wskaźniki sfery mentalnej: dwie pozycje SNBU i trzy SKMM. Cechami najbardziej różnicującymi są czas wykonania TO (42 pozycji, przy rozstępie od 11,44 do 17,87 sekund) i czas wykonania TBU OZ (41 pozycji, przy rozstępie od 14,01 do 25,47 sekund) (ryc. 25).



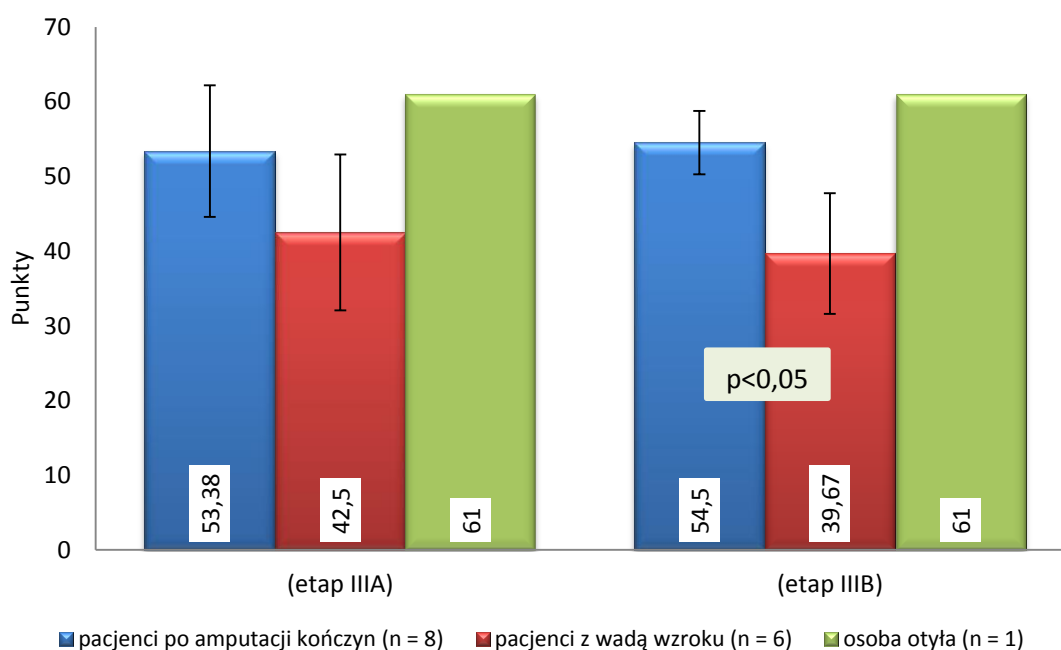
Ryc. 25. Liczba pozycji rankingowych cech studentów fizjoterapii (n = 44) podczas drugiego etapu badań.

3.3.Etap III badania kliniczne

3.3.1. Efekty motoryczne

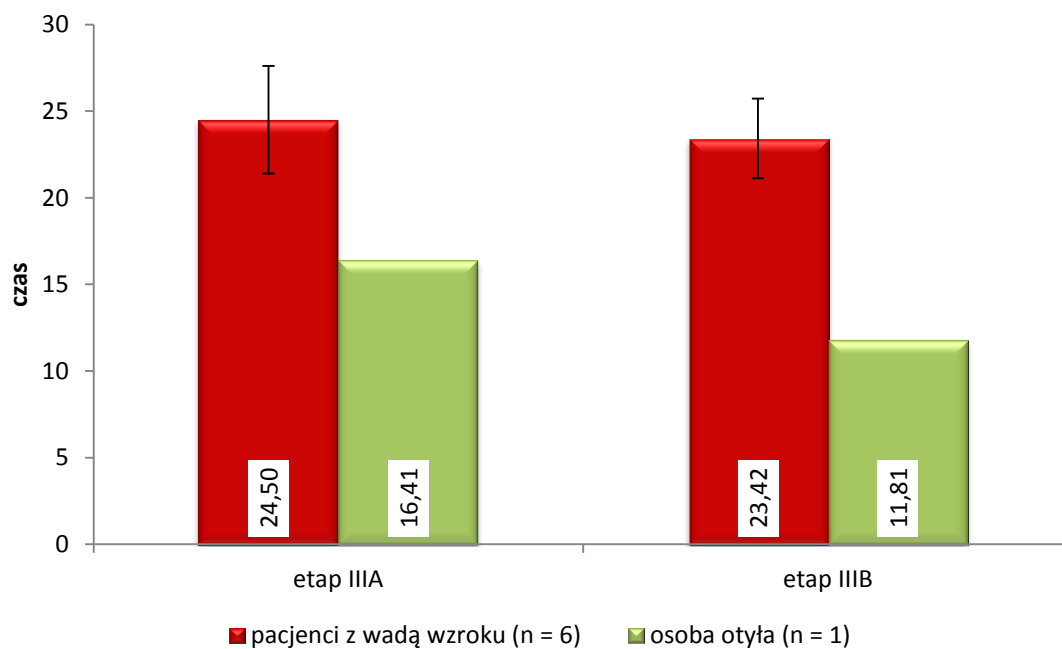
3.3.1.1. Poziom zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała (mierzony punktami TO lub TPR w skali t)

Wyniki TO w uporządkowanej według skali przedziałowej zarówno otyłej studentki, jak i pacjentów z wadą wzroku świadczą, że zastosowane specyficzne bodźce odpowiednio 20 sesji treningów zdrowotnych i 10 sesji unikalnych treningów kinezyterapii podtrzymują zdolność tolerowania równowagi ciała mierzoną bardzo wymagającym testem. Wynik studentki (61 punktów z maksymalnie możliwego wyniku według skali przedziałowej) świadczą o przeciętnym poziomie ZTZRC, natomiast nieznacznie malejący pacjentów z wadą wzroku (z 42,5 do 40 punktów) o poziomie niskim. Przeciętny poziom równowagi pacjentów po amputacji kończyny (mierzony TPR) nieznacznie się zwiększył, z 53 do 54,5 punktu po zakończeniu cyklu treningów kinezyterapii opartej na ćwiczeniach bezpiecznego upadania (ryc. 26).



Ryc. 26. Mierzony punktami (w skali t) poziom równowagi pacjentów po amputacji w obrębie kończyn (TPR), pacjentów z wadą wzroku i osoby otyłej (TO) przed i po zakończeniu kursów bezpiecznego upadania.

Wyniki TO mierzone sumą czasu wykonania 6 zadań świadczą, że zarówno pacjenci z wadą wzroku, jak i osoba otyła po zakończeniu eksperymentu uczyniły to szybciej (ryc. 27). Zatem dowód pozytywnego efektu adaptacyjnego pod tym względem. Pacjenci po amputacji kończyny wykonywali próbę TPR trwającą standardowo jedną minutę.



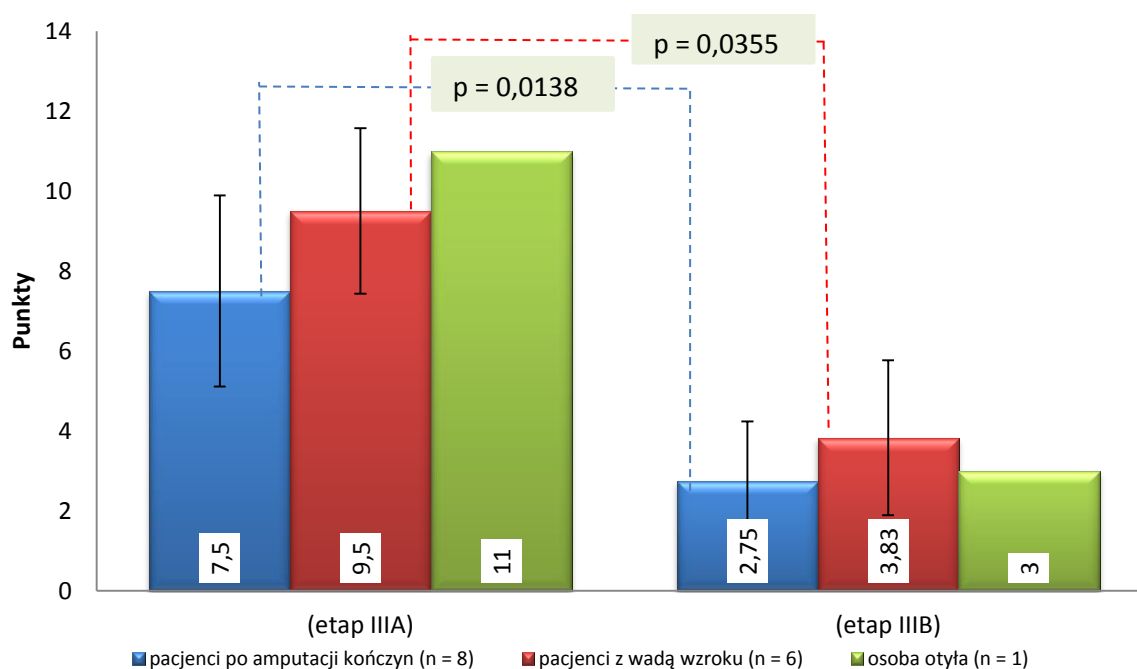
Ryc. 27. ZTZRC (mierzona czasem wykonania TO) osób z wadą wzroku i osoby otyłej przed rozpoczęciem i po zakończeniu treningów kinezyterapii (kurów TMBU1 i TMBU2).

3.3.1.2. Poziom podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (mierzony TPUCPU)

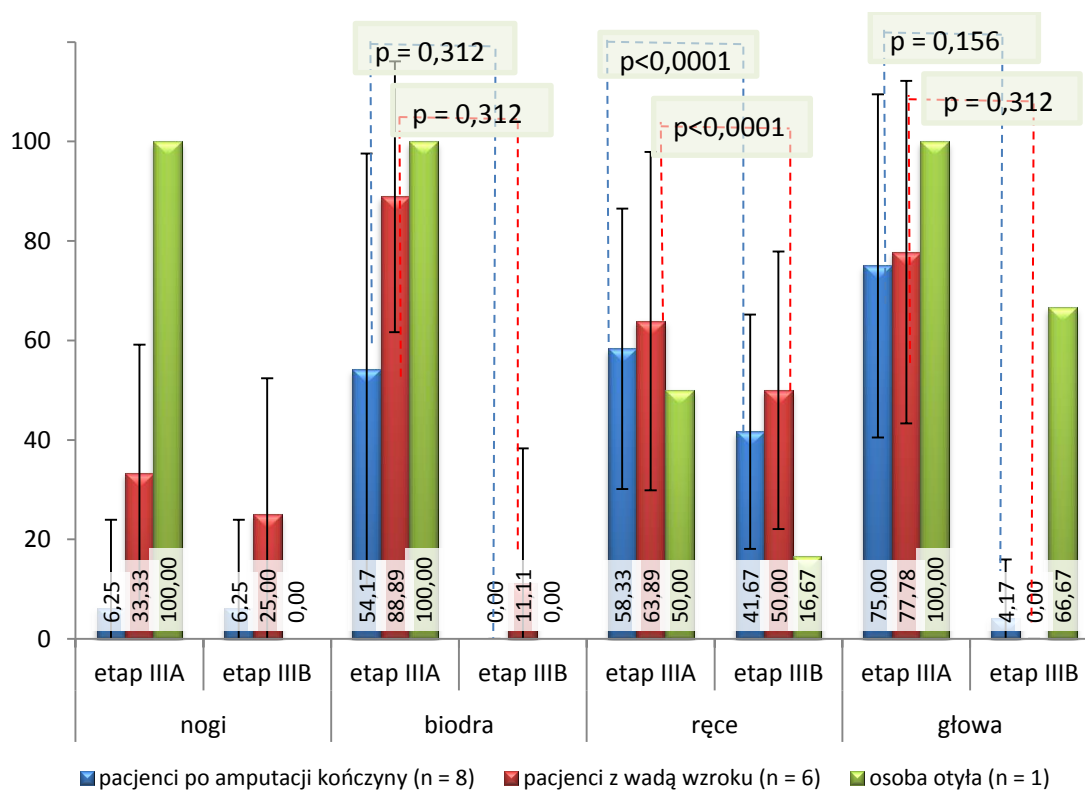
Wskaźniki PUCPU przed rozpoczęciem eksperymentów świadczą, że pacjenci z wadą wzroku (9,5 pkt.) i osoba otyła (11 pkt.) charakteryzują się bardzo wysokim poziomem podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku, natomiast pacjenci po amputacji kończyny poziomem wysokim (7,5 pkt.). Po eksperymencie średnie wskaźniki PUCPU świadczą o zredukowaniu ($p = 0,0355$) poziomu tej cechy przez pacjentów z wadą wzroku do poziomu na pograniczu przeciętnego i wysokiego, natomiast przez pacjentów po amputacji kończyny ($p=0,0138$) i osoby otyłej do poziomu przeciętnego. O zmniejszeniu zróżnicowania międzyosobniczego świadczą mniejsze odchylenia standardowe po eksperymencie w stosunku do pomiaru pierwotnego (ryc. 28).

Najwięcej błędów podczas TPUCPU (wykonywanego przed rozpoczęciem badań), pacjenci z wadą wzroku popełniali w sterowaniu biodrami i głową (odpowiednio 89%, 78%), pacjenci po amputacji kończyny w sterowaniu rękami i głową (odpowiednio 58%, 75%), natomiast osoba otyła w sterowaniu nogami, biodrami i głową (100%). Najmniej błędów pacjenci z wadą wzroku i pacjenci po amputacji kończyny popełniali w sterowaniu nogami (odpowiednio 33%, 6%), a osoba otyła 50% w sterowaniu rękami (ryc. 29).

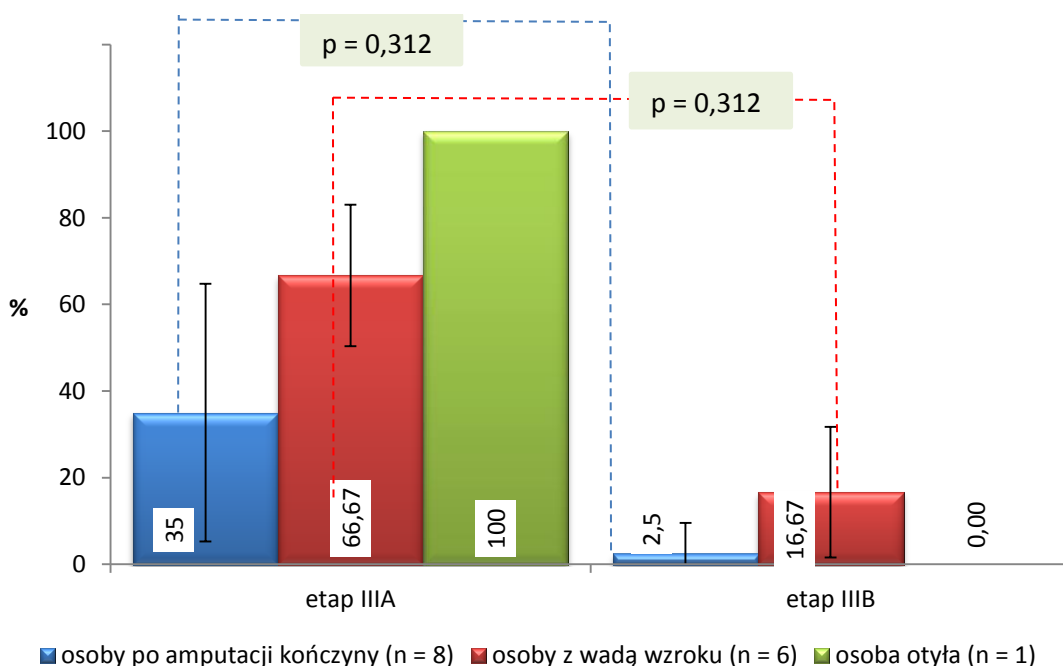
Skuteczność amortyzowania upadku w tył kończynami dolnymi przed rozpoczęciem eksperymentu wyniosła 65% u pacjentów po amputacji kończyny, 33% u pacjentów z wadą wzroku, a u osoby otyłej 0%. Po zakończeniu badań 97,5% (poprawa o 32,5%) u pacjentów po amputacji kończyny, 83% (poprawa o 50%) u pacjentów z wadą wzroku, 100% (poprawa o 100%) u osoby otyłej (ryc. 30).



Ryc. 28. Średnie arytmetyczne wskaźnika PUCPU pacjentów z wadą wzroku, po amputacji w obrębie kończyn i osoby otyłej przed rozpoczęciem i po zakończeniu kursu bezpiecznego upadania.



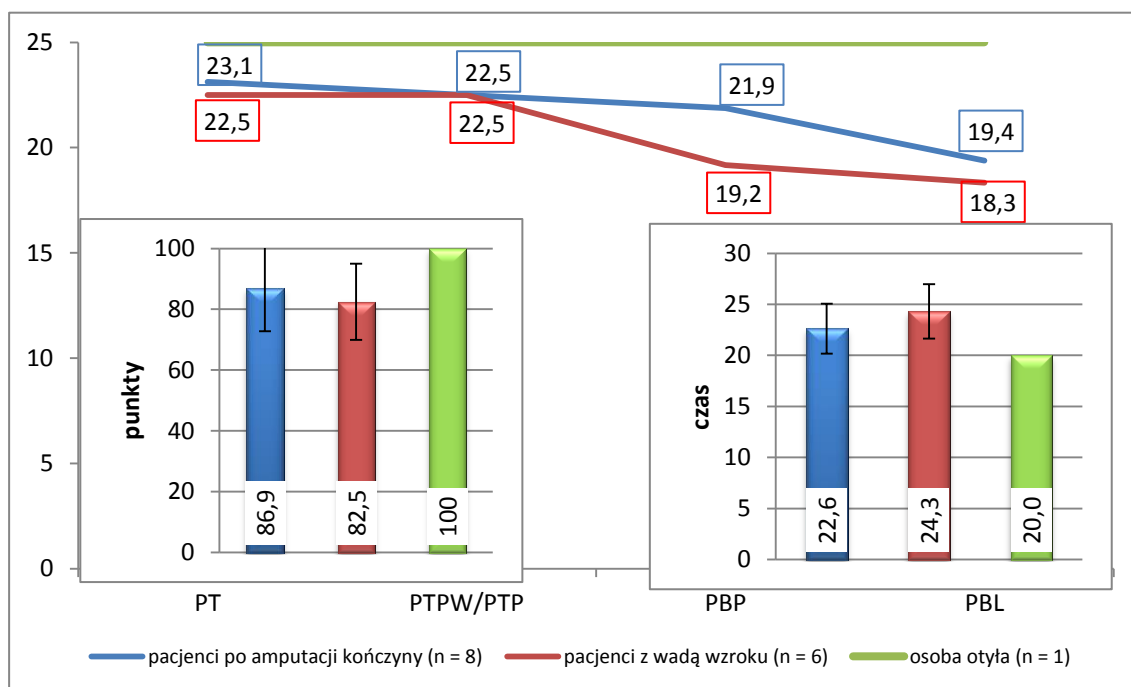
Ryc. 29. Wskaźniki proporcji (%) popełnianych błędów sterowania dystalnymi częściami ciała podczas symulowanego upadku w tył oszacowane wskaźnikami PUCCPU%max pacjentów z wadą wzroku, po amputacji w obrębie kończyn oraz osoby otyłej przed rozpoczęciem i po zakończeniu eksperymentalnych kursów bezpiecznego upadania.



Ryc. 30. Skuteczność amortyzowania upadku w tył kończynami dolnymi (kryterium łącznej proporcji popełnionych błędów sterowania nogami i biodrami – PUCCPU%max) pacjentów z wadą wzroku, po amputacji w obrębie kończyn oraz osoby otyłej przed rozpoczęciem i po zakończeniu poszczególnych eksperymentów.

3.3.1.3. Poziom umiejętności bezpiecznego upadania (mierzony TBU-M4)

Wyniki TBU-M4 (w punktach) pacjentów po amputacji kończyny wyniosły 86,9, pacjentów z wadą wzroku 82,5, a u osoby otyłej (mierzony TBU) 100 (ryc. 31).

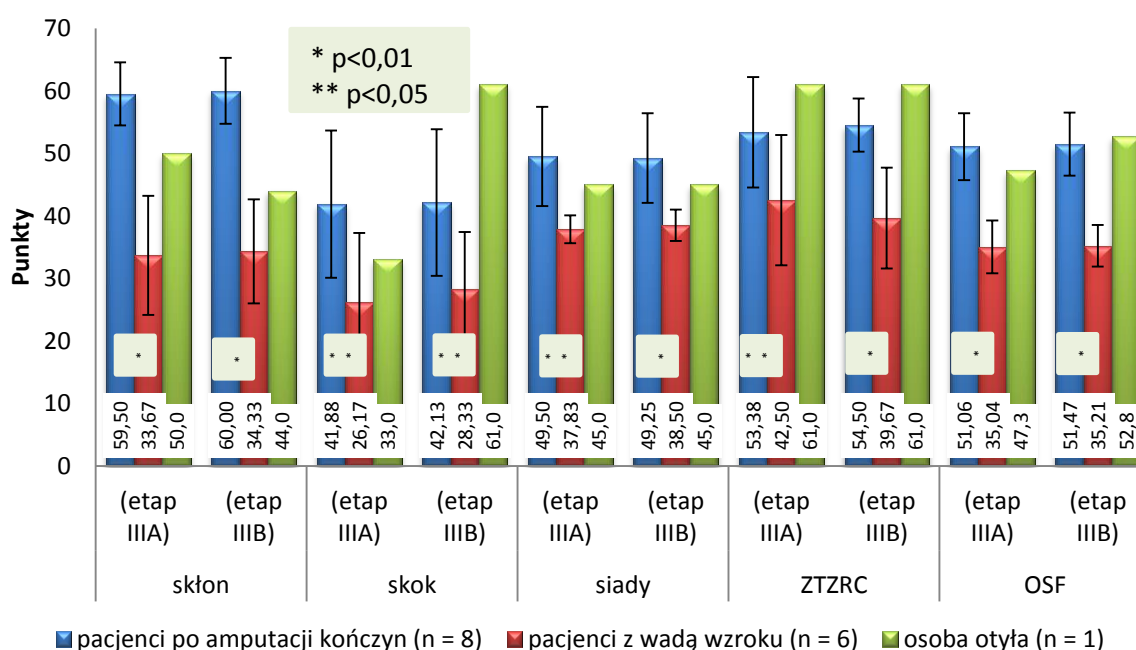


Ryc. 31. Różnice jakościowe wyników poszczególnych zadań (oraz końcowy wynik i czas wykonania testu) TBU-M4 pacjentów z wadą wzroku, po amputacji w obrębie kończyn oraz osoby otyłej po zakończeniu kursu teorii i metodyki bezpiecznego upadania.

Pacjenci z wadą wzroku opanowali umiejętność bezpiecznego upadania na pograniczu poziomu przeciętnego i wysokiego, pacjenci po amputacji na poziomie wysokim, a osoba otyła na poziomie bardzo wysokim. Wyniki poszczególnych zadań TBU-M4 osób z badanych grup podczas etapu III nie różnią się statystycznie istotnie (ryc. 31).

3.3.1.4. Poziom sprawności fizycznej (mierzony próbami MTSF i TO lub TPR)

Wyniki pacjentów po amputacji w obrębie kończyn istotnie statystycznie ($p < 0,01$; $p < 0,05$) różniły się od wyników pacjentów z wadami wzroku. Wśród wszystkich osób badanych podczas trzeciego etapu zarysowała się tendencja zmian dodatnich (poprawa wyników) w obrębie badanych zdolności jednak nieistotnych statystycznie (ryc.32).

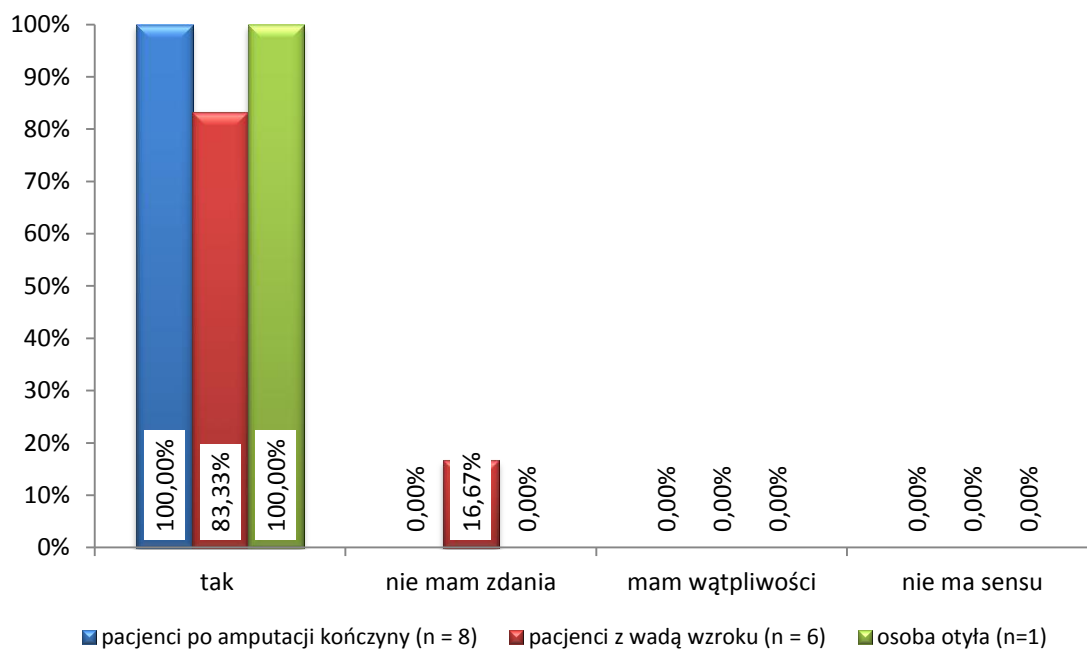


Ryc. 32. Ogólny (OSF) i szczegółowe średnie arytmetyczne wskaźników ogólnej sprawności fizycznej pacjentów z wadą wzroku, po amputacji w obrębie kończyn oraz osoby otyłej przed rozpoczęciem i po zakończeniu kursu bezpiecznego upadania.

3.3.2. Efekty mentalne

3.3.2.1. Poziom akceptacji sensu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn (SNBU)

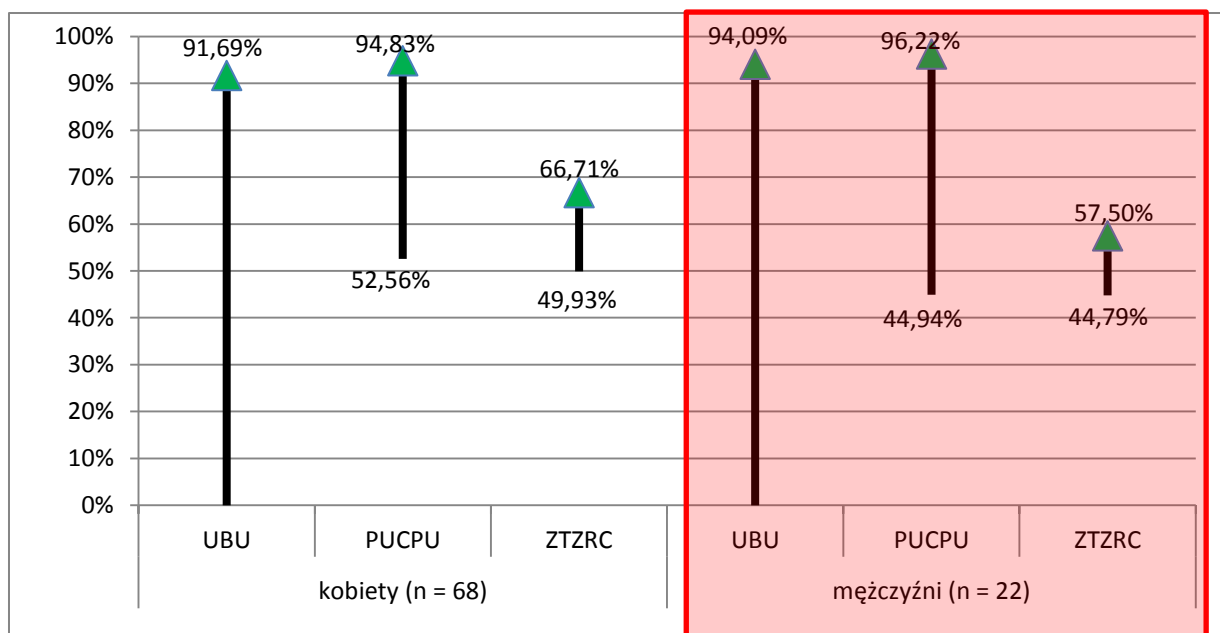
Po zakończeniu eksperymentu wszyscy (100%) pacjenci po amputacji kończyny i osoba otyła oraz ponad 83% pacjentów z wadą wzroku było przekonanych o sensie nauczania technik bezpiecznego upadania osób z grup zwiększonego ryzyka upadku. Jedna osoba z wadą wzroku (16%) nie miała zdania, a żadna z osób badanych w etapie III nie negowała tego sensu (ryc. 33).



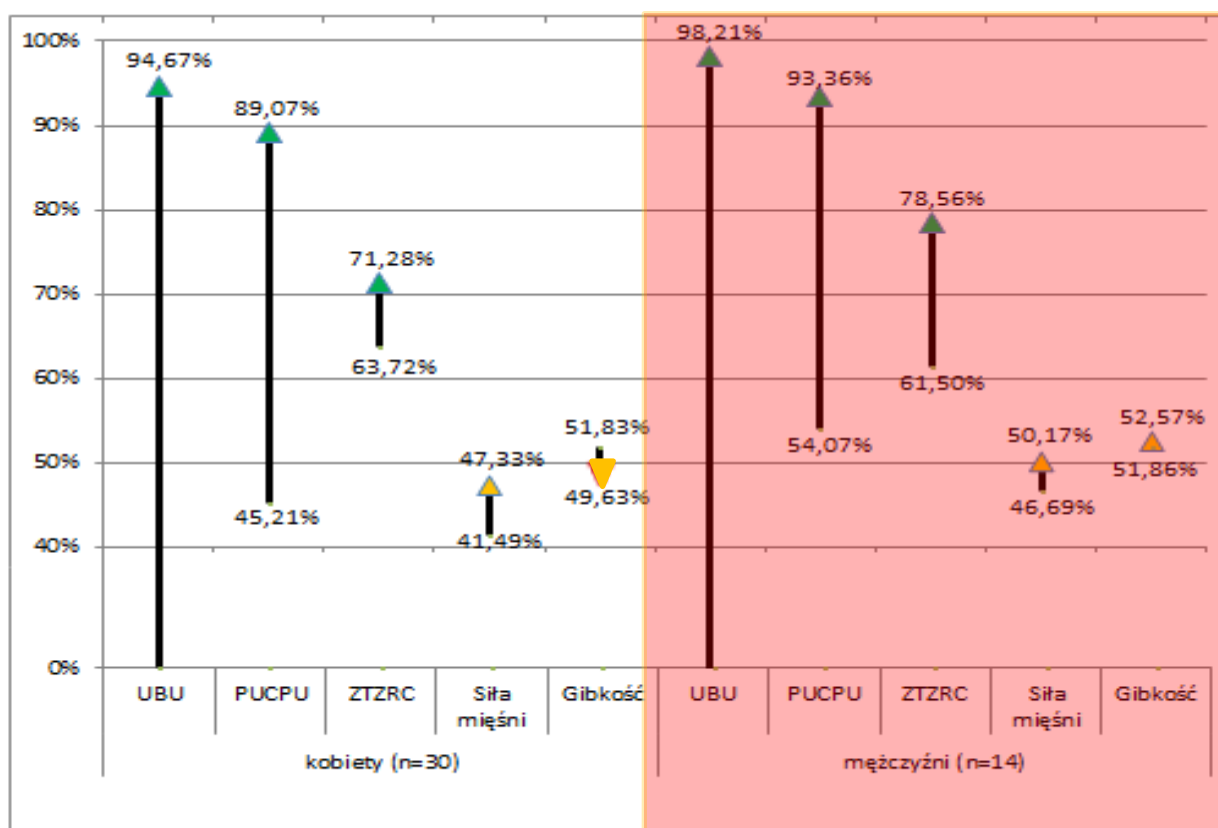
Ryc. 33. Wynik SNBU osób z grup zwiększonego ryzyka przez pacjentów z wadą wzroku, po amputacji w obrębie kończyn oraz osoby otyłej po zakończeniu kursu bezpiecznego upadania pytanie: *Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku lub amputowaną kończyną ma sens* – odpowiedzi: [a] tak; [b] nie mam zdania; [c] mam wątpliwości [d] nie ma sensu

3.4. Podsumowanie wyników

Najwyższe efekty adaptacyjne studentów fizjoterapii podczas I etapu badań dotyczą umiejętności profesjonalnych upadków: z poziomu zerowego kobiety 91%, a mężczyźni 94% maksymalnego wyniku TBU; ochrony zderzającego się z podłożem ciała na skutek utraty równowagi i upadku odpowiednio (wskaźnik PUCPU): o 42% (z 52% do 94%) i 55% (z 45% do 96%); zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała odpowiednio: o 16% (z 50% do 66%) i 12% (z 45% do 57%) (ryc. 34). Najwyższe natomiast efekty adaptacyjne podczas II etapu (badania właściwe) dotyczą umiejętności profesjonalnych upadków, według tych samych kryteriów: kobiet 94%, a mężczyźni 98%; ochrony zderzającego się z podłożem ciała na skutek utraty równowagi i upadku odpowiednio: o 44% (z 45% do 89%) i 39% (z 54% do 93%); zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała odpowiednio: o 8% (z 63% do 71%) i 17% (z 61% do 78%) (ryc. 35).

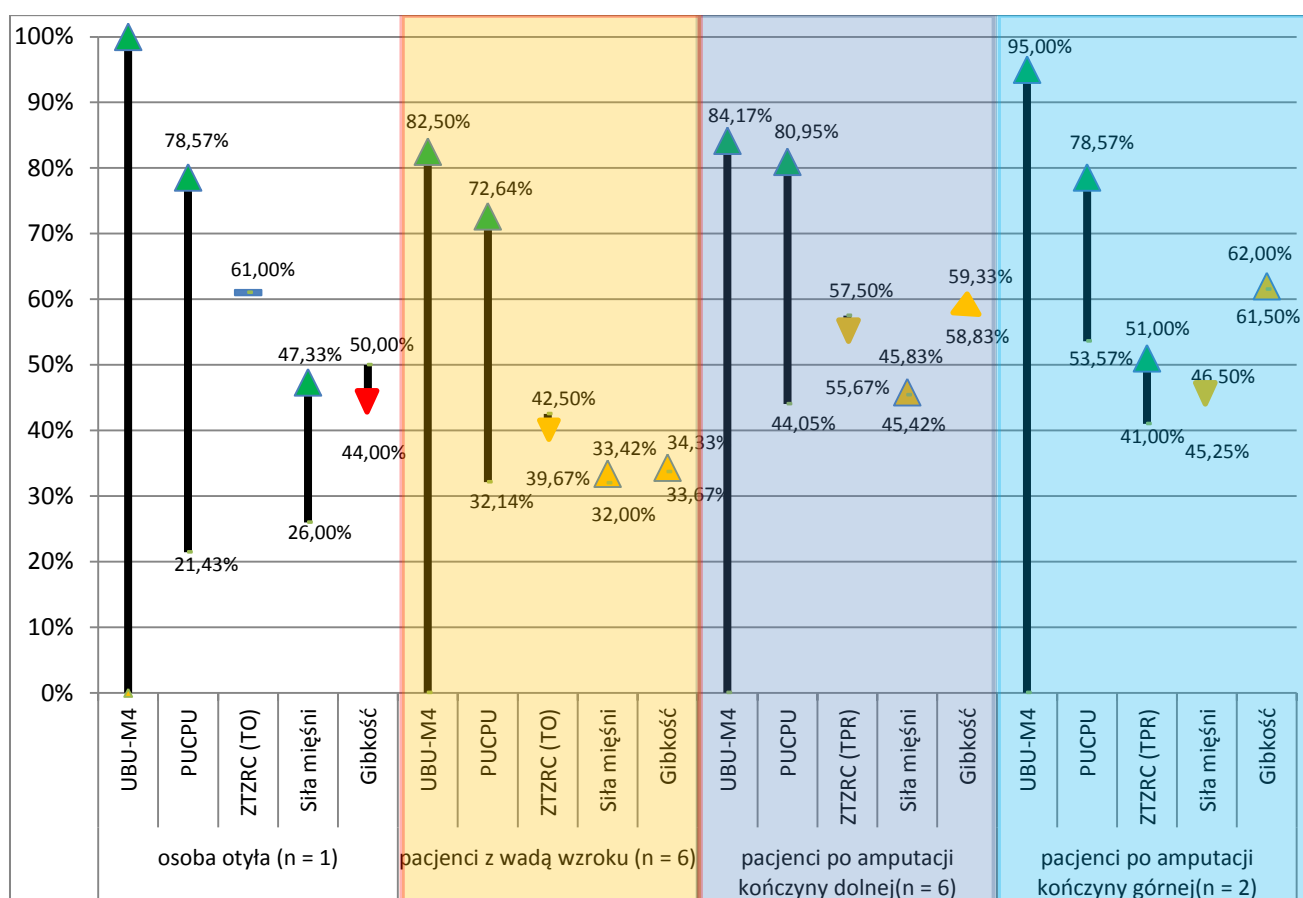


Ryc. 34. Efekty adaptacyjne wyrażonych w skali przedziałowej: studentów fizjoterapii podczas pierwszego etapu badań po 20 sesjach treningowych opartych na ćwiczeniach bezpiecznego upadania (UBU – umiejętność bezpiecznego upadania; PUCPU – podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku; ZTZRC – zdolność tolerowania zakłóceń równowagi; ▲ różnica statystycznie istotna (co najmniej 0,05); ▲ różnica nie istotna statystycznie).



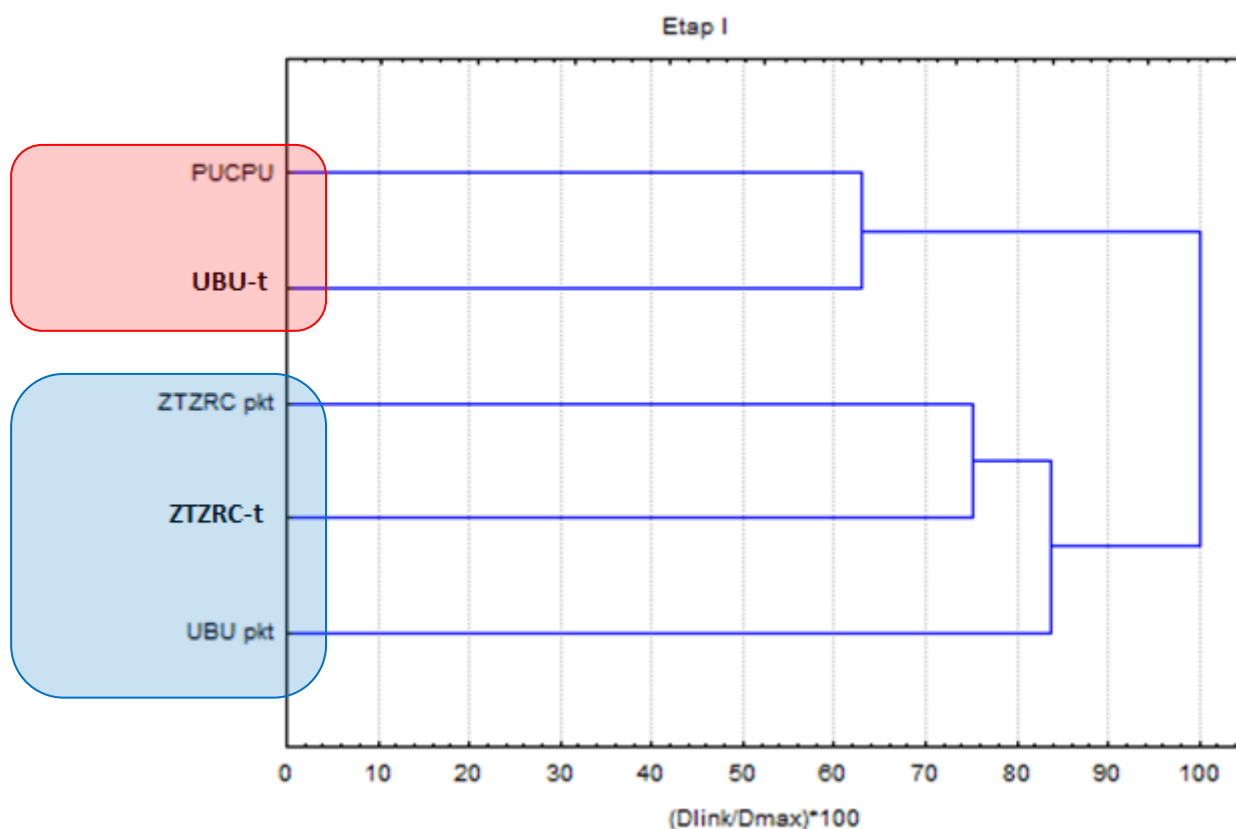
Ryc. 35. Efekty adaptacyjne wyrażonych w skali przedziałowej: studentów podczas drugiego etapu badań po 20 sesjach treningowych opartych na ćwiczeniach bezpiecznego upadania (UBU – umiejętność bezpiecznego upadania; PUCPU – podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku; ZTZRC – zdolność tolerowania zakłóceń równowagi; ▲ różnica statystycznie istotna co najmniej 0,05; ▲ różnica nie istotna statystycznie).

Najwyższe efekty adaptacyjne osób z grup zwiększonego ryzyka podczas III etapu (badania kliniczne) dotyczą umiejętności profesjonalnych upadków: osoba otyła o 100% (wynik TBU); pacjenci (wynik TBU-M4) z wadą wzroku o 82%, po amputacji kończyny dolnej o 84%, po amputacji kończyny górnej o 95%; ochrony zderzającego się z podłożem ciała na skutek utraty równowagi i upadku (wskaźnik PUCPU, odpowiednio): o 57% (z 21% do 78%), 40% (z 32% do 72%), 36% (z 44% do 80%), 25% (z 53% do 78%); ZTZRC osoby otyłej wynik TO utrzymał się na tym samym poziomie (61%), wynik TO pacjentów z wadą wzroku zmniejszył się o 2,83% (z 42,5% do 39,67%), wynik TPR pacjentów po amputacji kończyny dolnej i odpowiednio kończyny górnej: zmniejszył się o 1,83% (z 57,5% do 55,67%), zwiększył się o 10% (z 41% do 51%) (ryc. 36).

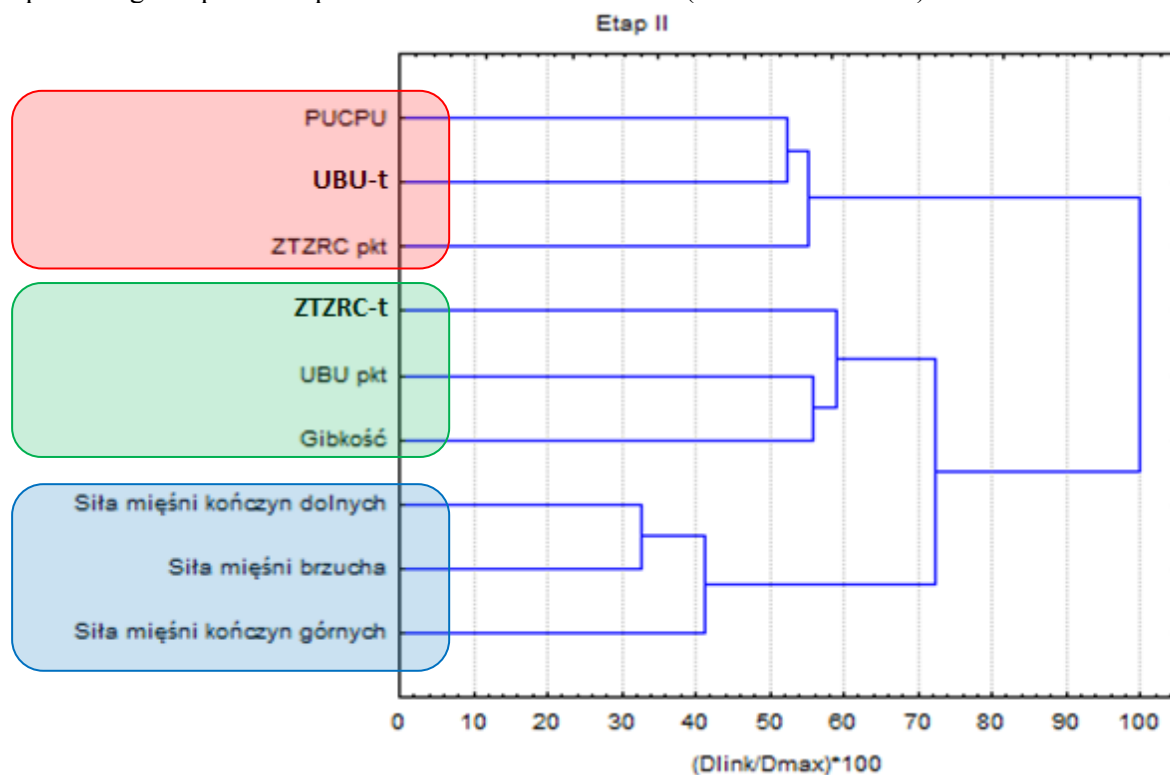


Ryc. 36. Efekty adaptacyjne wyrażonych w skali przedziałowej: studentki z chorobliwą otyłością po 20 sesjach treningowych, a pacjentów z wadą wzroku i pacjentów po amputacji w obrębie kończyn po 10 terapeutycznych sesjach treningowych opartych na ćwiczeniach bezpiecznego upadania (UBU – umiejętność bezpiecznego upadania; PUCPU – podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku; ZTZRC – zdolność tolerowania zakłóceń równowagi; TO – test obrotowy; TPR – test próby równowagi; ▲ różnica statystycznie istotna co najmniej 0,05; ▲ różnica nie istotna statystycznie; ▼ 5% różnicy wyniku studentki arbitralnie przyjęto za istotną; ■ wynik na tym samym poziomie).

Na dendrogramach są wyodrębnione zasadnicze grupy zmiennych (ryc. 37 do 41). Podczas etapu pierwszego (ryc. 37) najściślej zgrupowane zostały rezultaty podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (PUCPU) z czasem wykonania testu bezpiecznego upadania (UBU – górna części dendrogramu (kolor czerwony)).



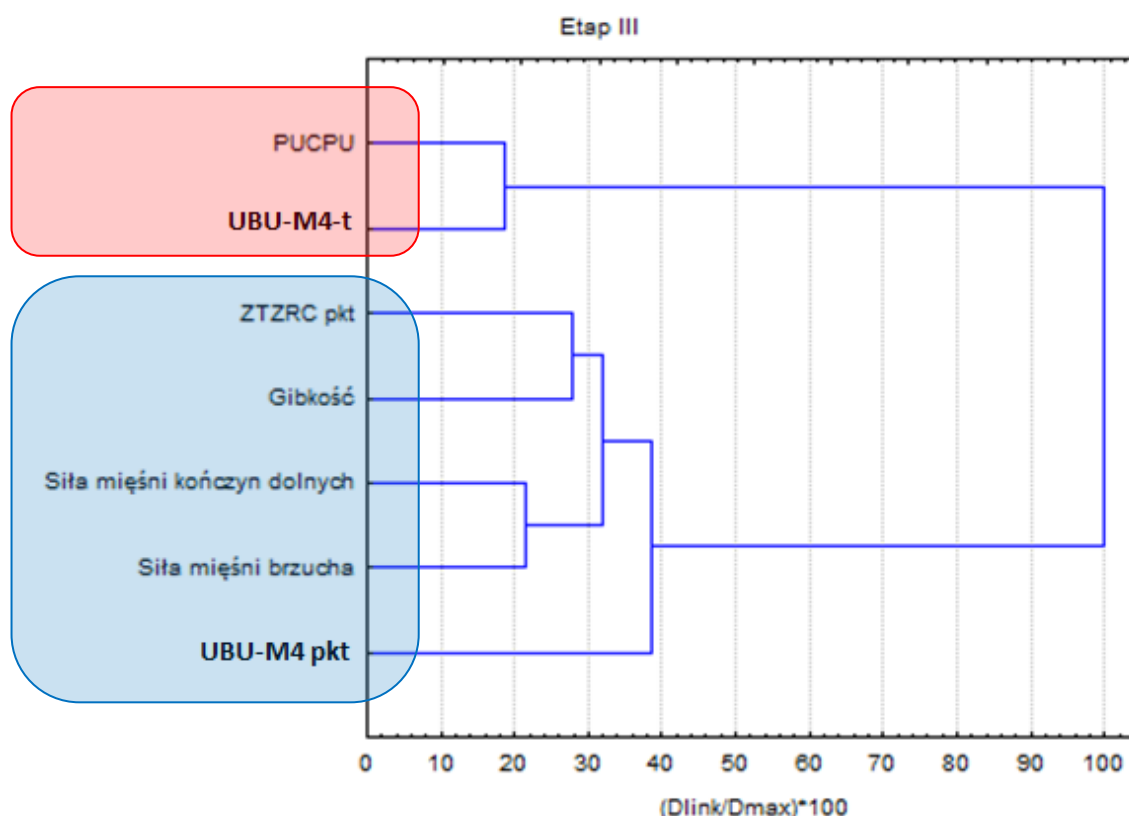
Ryc. 37. Dendrogram (metoda Warda) połączeń efektów motorycznych u studentów (n = 90) podczas pierwszego etapu badań po zakończeniu dwóch kursów (TMBU1 i TMBU2).



Ryc. 38. Dendrogram (metoda Warda) połączeń efektów motorycznych ogólnych i specjalnych u studentów (n = 44) podczas drugiego etapu badań po zakończeniu dwóch kursów bezpiecznego upadania (TMBU1 i TMBU2).

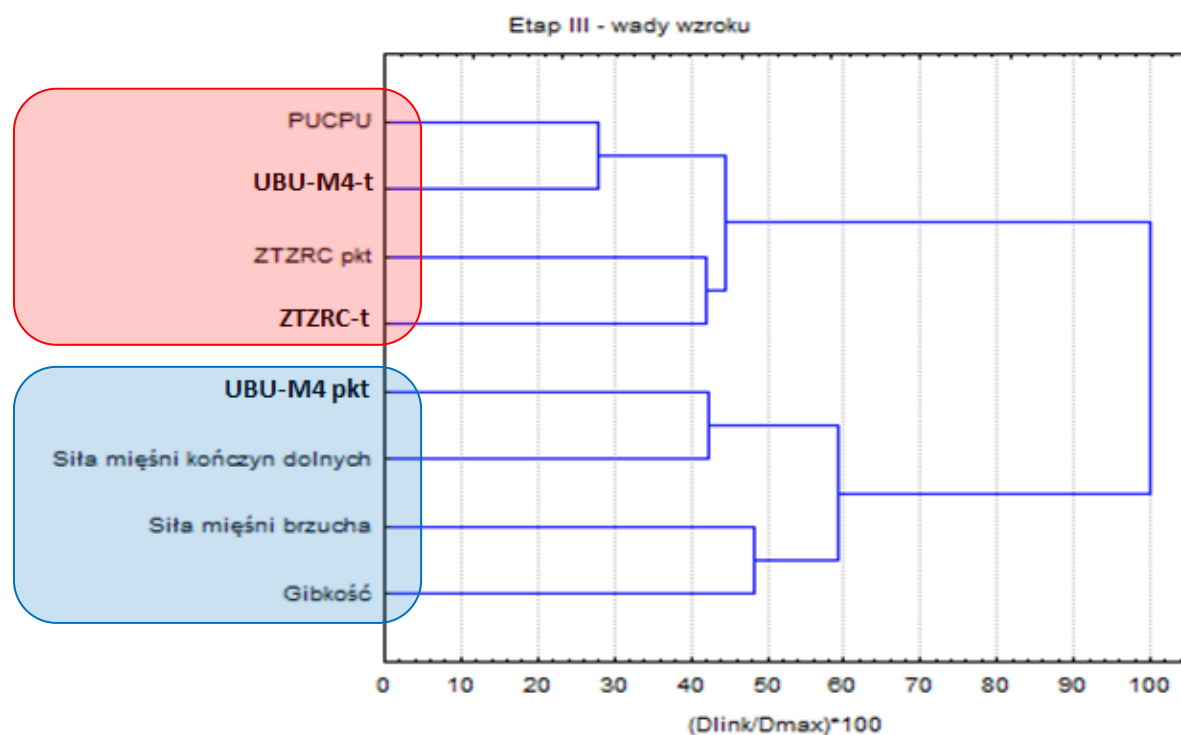
Podczas etapu drugiego (ryc. 38) wyodrębnione zostały trzy grupy zmiennych. Najściślej w interakcje wchodziły wskaźniki siły mięśni brzucha i kończyn dolnych, po czym obie zmienne łączą się z wskaźnikiem siły mięśni kończyn górnych. W drugiej kolejności, już nie tak silnie grupowały się podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku (PUCPU) z czasem wykonania testu bezpiecznego upadania (TBU czas), a obie ze zdolnością tolerowania zakłóceń równowagi ciała mierzoną punktami TO.

W etapie trzecim (ryc. 39) wyodrębniły się dwie grupy zmiennych uwzględniające wyniki wszystkich badanych osób z grup zwiększonego ryzyka. Najściślej zgrupowane zostały wskaźniki PUCU i czas wykonania testów bezpiecznego upadania.

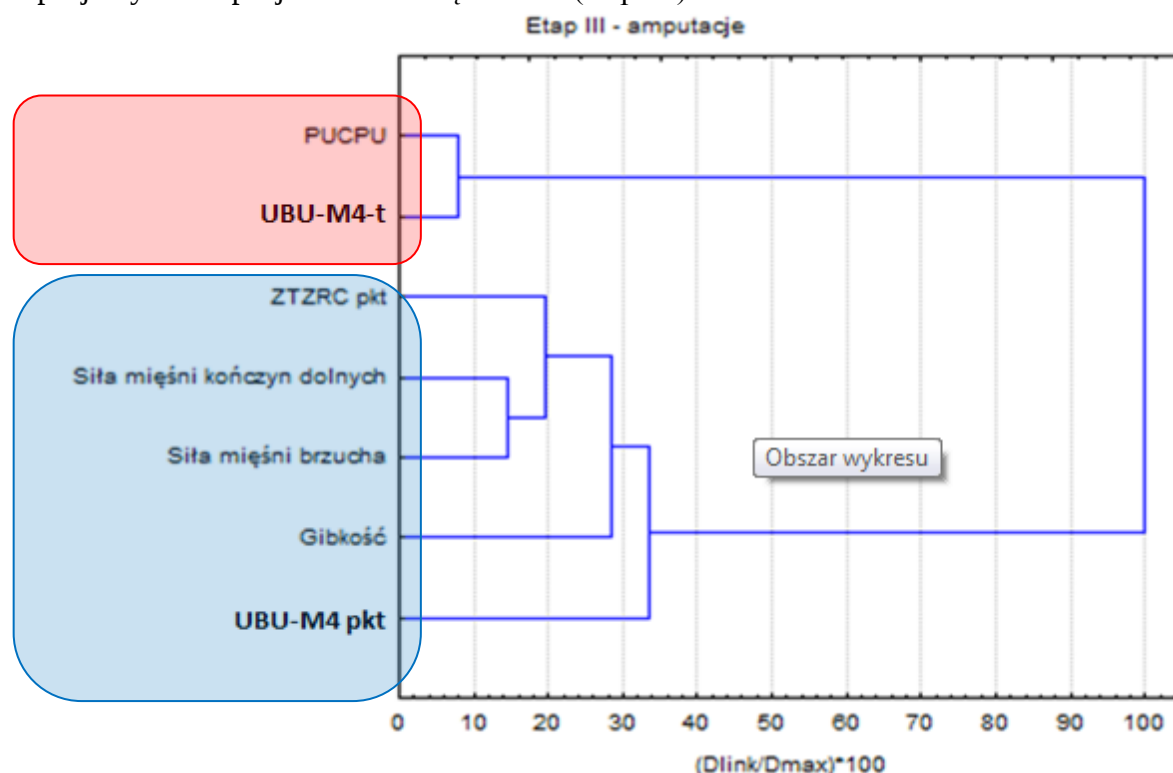


Ryc. 39. Dendrogram (metoda Warda) połączeń efektów motorycznych ogólnych i specjalnych u pacjentów i osoby otyłej (n = 15) po zrealizowaniu odpowiednich treningów bezpiecznego upadania.

Struktury powiązań wskaźników pacjentów z wadą wzroku (ryc.40) i pacjentów po amputacjach (niedorozwoju) kończyny (ryc. 41) różnią się liczbą zmiennych ze względu na odmienne testy zastosowane do ewaluacji ZTZRC. Z wadą wzroku dwa wskaźniki TO – punkty i czas; po amputacji jeden TPR – punkty. Spośród wyników testów osób z wadą wzroku oraz osób po amputacjach (niedorozwoju) kończyny najsilniej grupują się wskaźnik PUCPU i czas wykonania TBU-M4 (ryc. 40, 41).



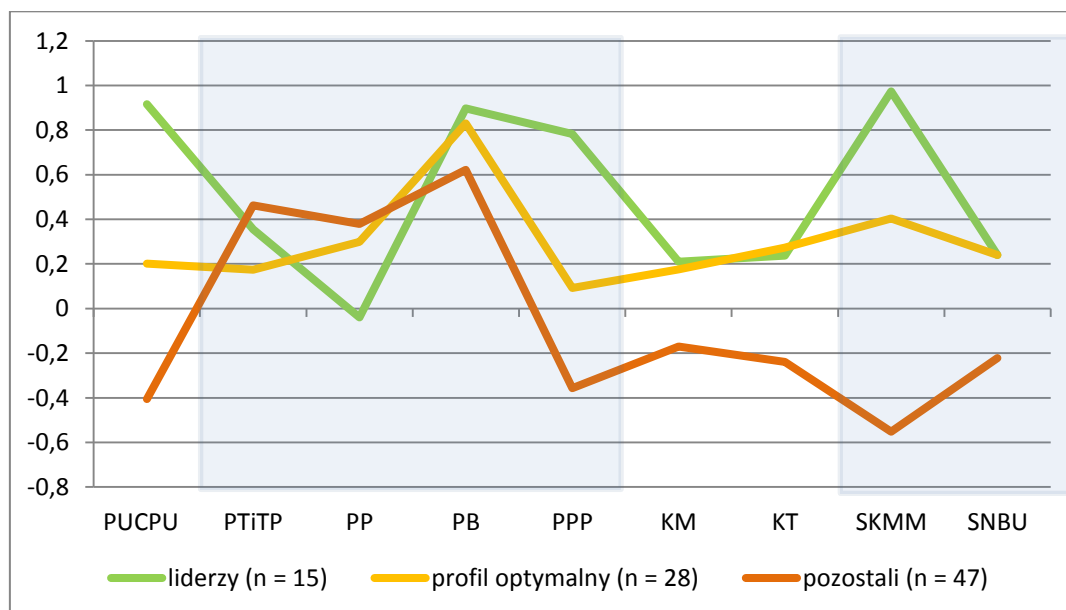
Ryc. 40. Dendrogram (metoda skupień Warda) połączeń efektów motorycznych ogólnych i specjalnych u 6 pacjentów z wadą wzroku (etap III).



Ryc. 41. Dendrogram (metoda Warda) połączeń efektów motorycznych ogólnych i specjalnych u 8 pacjentów po amputacji lub niedorozwoju kończyny (etap III).

Profile wszystkich wyodrębnionych grup studentów uczestniczących w pierwszym etapie badań ujawniają największe podobieństwo wykonania zadań testu bezpiecznego upadania

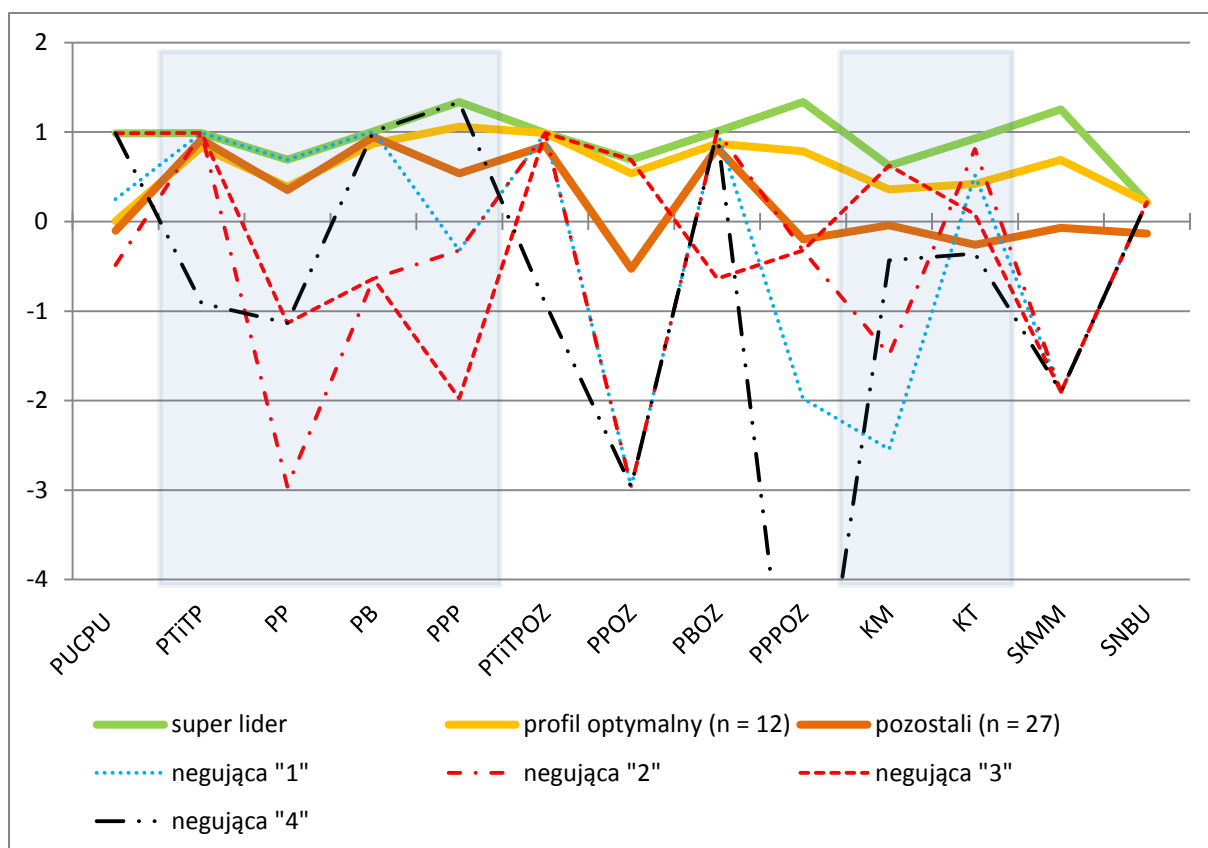
(PTiTP, PP, PB, PPP), a największe zróżnicowanie samooceny własnych kompetencji motorycznych i metodycznych (SKMM) oraz podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (ryc. 42).



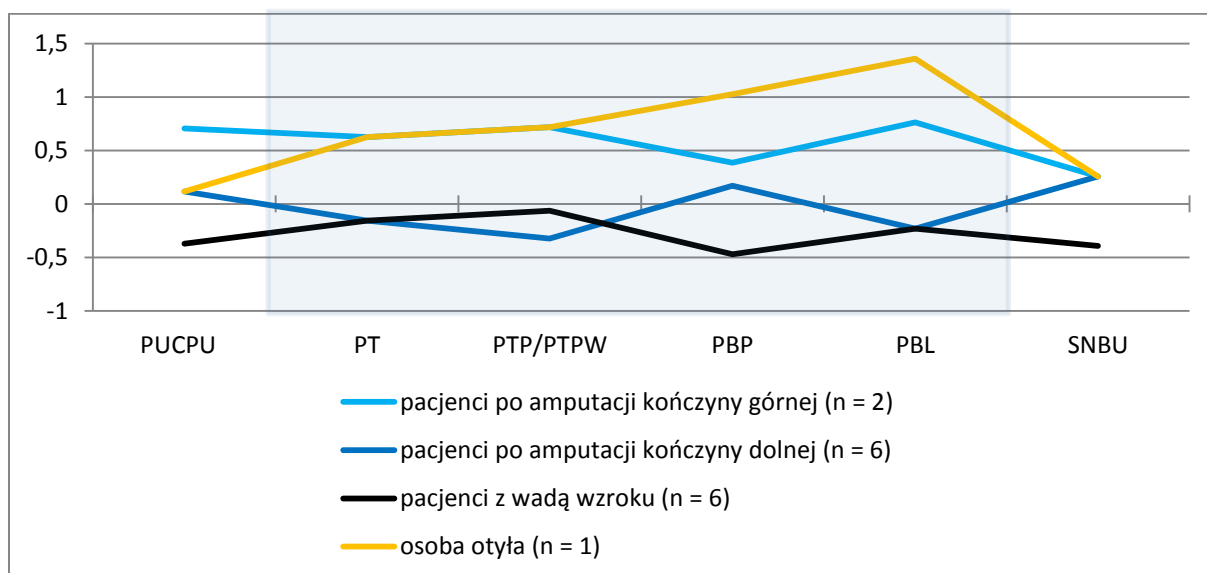
Ryc. 42. Normowane profile studentów fizjoterapii uczestniczących w pierwszym etapie badań (PUCPU – podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku; PTiTP – pad w tył i pad w tył z przewrotem przez bark; PP – pad w przód; PB – pady na boki (prawy i lewy); PPP – pady w przód z przewrotem przez bark (prawy i lewy); KM – kompetencje metodyczne; KT – kompetencje teoretyczne; SKMM – samoocena kompetencji motorycznych i metodycznych; SNBU – sens nauczania bezpiecznego upadania).

Profile studentek i studentów uczestniczących w drugim etapie badań świadczą o największym podobieństwie, jeżeli chodzi o akceptację sensu nauczania bezpiecznego upadania. Ponadto duże jest podobieństwo jakości wykonania części zadań TBU (PTiTP, PP, PB). Największe zróżnicowanie dotyczy jakości wykonania technik bezpiecznych upadków w różnych okolicznościach dyskomfortu (PPOZ, PPPOZ), PUCPU oraz samooceny własnych kompetencji motorycznych i metodycznych SKMM (ryc. 43). Indywidualne profile czterech studentek, które negują własne kwalifikacje, by nauczać bezpiecznych upadków pacjentów (osób) należących do grup zwiększonego ryzyka najsilniej różnią się wskaźnikami PP, PPOZ oraz SKMM. Indywidualnie najbardziej odbiegają wskaźniki motoryczne PPPOZ, PP i PPOZ negującej studentki o kodzie „4”.

Profile osób z grup zwiększonego ryzyka (III etap badań) największe podobieństwo ujawniają w przypadku akceptacji sensu edukacji bezpiecznego upadania (SNBU) oraz jakości wykonania padu w tył (PT). Największe zróżnicowanie występuje natomiast przy porównaniu motorycznych kompetencji bezpiecznego upadania na bok (prawy i lewy) (ryc. 44).



Ryc. 43. Normowane profile studentów fizjoterapii (n = 44) uczestniczących w drugim etapie badań (PUCPU – podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku; PTiTP – pad w tył i pad w tył z przewrotem przez bark; PP – pad w przód; PB – pady na boki (prawy i lewy); PPP – pady w przód z przewrotem przez bark (prawy i lewy); OZ – oczy zasłonięte; KM – kompetencje metodyczne; KT – kompetencje teoretyczne; SKMM – samoocena kompetencji motorycznych i metodycznych; SNBU – sens nauczania bezpiecznego upadania).



Ryc. 44. Normowane profile osób badanych w trzecim etapie badań (legenda: PUCPU – podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku; PT– pad w tył; PTP – pad w tył z przewrotem przez bark; PTPW – pad w tył po wyskoku; PBP – pad na bok prawy; PBL – pad na bok lewy; SNBU – sens nauczania bezpiecznego upadania).

Współzależność wskaźników motoryczności

Wśród wskaźników dotyczących motoryczności (ogólnej i specjalnej) najsilniejsze korelacje zachodzą w zbiorach pacjentów. Jedna zależność statystycznie istotna zachodzi między wynikiem skoku w dal z miejsca a wskaźnikiem PUCPU ($r = -0,735$, $p < 0,05$) pacjentów po amputacji kończyny. To znaczy, że pacjenci, którzy popełnili mniej błędów sterowania ciałem podczas trzykrotnego symulowanego upadku w tył zarazem potrafią wyzwolić w krótkim czasie większą energię z użyciem nóg lub jednej nogi (tab. 8).

Tab. 8. Korelacje surowych wyników testów ogólnej sprawności fizycznej (OSF) z wskaźnikiem PUCPU studentów fizjoterapii i pacjentów przed rozpoczęciem eksperymentów.

Zmienne OSF (wskaźnik)	Studenci (n = 44)	Pacjenci	
		z wadą wzroku (n = 6)	po amputacji kończyny (n = 8)
Skok (cm)	-0,140	-0,735	-0,735*
Skłon (cm)	-0,020	-0,497	-0,248
Siady (liczba)	-0,167	0,088	-0,463
Zwis (punkty)	-0,204	–	–
ZTZRC (punkty)	-0,124	-0,777	0,153
ZTZRC-t (s)	-0,182	0,749	–

* $p < 0,05$

Tab. 9. Korelacje surowych wyników testów ogólnej sprawności fizycznej (OSF) z wskaźnikiem PUCPU studentów fizjoterapii i pacjentów po zakończeniu eksperymentów.

Zmienne OSF (wskaźnik)	Studenci (n = 44)	Pacjenci	
		z wadą wzroku (n = 6)	po amputacji kończyny (n = 8)
Skok (cm)	-0,163	-0,842*	-0,905**
Skłon (cm)	-0,081	0,105	0,202
Siady (liczba)	-0,049	-0,345	-0,558
Zwis (punkty)	-0,030	–	–
ZTZRC (punkty)	0,243	-0,712	-0,339
ZTZRC-t (s)	-0,220	0,492	–

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$

W przypadku pacjentów z wadą wzroku bardzo wysoka korelacja zachodzi jeszcze z oboma wskaźnikami testu obrotowego, ale ze względu na małą licznosc próby nie są to zależności znamienne przy teście dwustronnym, ale istotne ($p < 0,05$) przy teście jednostronnym (tab. 8). Po zakończeniu eksperymentów siła związku wskaźników próby skoku w dal z PUCPU zwiększyła się u obu grup pacjentów, a z wadą wzroku korelacja osiągnęła poziom znamieny ($p < 0,05$) (tab. 9).

Wskaźnik PUCPU bardzo silnie koreluje z oboma wskaźnikami zmodyfikowanego testu bezpiecznego upadania (TBU-M4) w grupie pacjentów po amputacjach. Przeciętna i wysoka korelacja tych wskaźników w przypadku pacjentów z wadą wzroku nie jest statystycznie istotna (tab. 10).

Tab. 10. Korelacje wskaźnika PUCPU z ogólnymi wskaźnikami testów bezpiecznego upadania studentów fizjoterapii i pacjentów po zakończeniu eksperymentów.

Wskaźniki UBU testów bezpiecznego upadania	Studenci (n = 44)	Pacjenci	
		z wadą wzroku (n = 6)	po amputacji kończyny (n = 8)
TBU (punkty)	-0,223	-	-
TBU-t (s)	0,244	-	-
TBU-M4 (punkty)	-	-0,472	-0,892**
TBU-M4-t (s)	-	0,706	0,954**

** $p < 0,01$

Spośród wskaźników ogólnej sprawności fizycznej, próby skoku w dal z miejsca i siady statystycznie istotnie korelują z połową szczegółowych wskaźników UBU. Najczęściej (czterokrotnie) w znamienne interakcje z sześcioma wskaźnikami OSF wchodzi pady w przód z przewrotami przez prawy i lewy bark – czyli czynności motoryczne, które angażują naprzemienne, dynamiczne użycie mięśni (w kolejności) kończyn dolnych, kończyn górnych, brzucha, przy konieczności szybkich ruchów rotacyjnych (tab. 11).

Tab. 11. Korelacje surowych wyników testów ogólnej sprawności fizycznej z wskaźnikami testu bezpiecznego upadania (TBU) studentów fizjoterapii (n = 44) po zakończeniu eksperymentu.

Zmienne OSF (wskaźnik)	Wskaźniki ogólne (pkt. i s) i poszczególnych zadań (punkty)					
	(punkty)	(s)	PTiTP	PP	PB	PPP
Skok (cm)	0,341*	-0,328*	0,011	0,207	0,108	0,392*
Skłon (cm)	0,144	-0,055	0,173	0,094	-0,035	0,126
Siady (liczba)	0,337*	-0,237	-0,006	0,253^	0,064	0,371*
Zwis (punkty)	0,220	-0,152	0,243	0,110	-0,187	0,299*
ZTZRC (punkty)	-0,093	0,092	-0,083	0,047	-0,080	-0,142
ZTZRC-t (s)	0,131	-0,148	-0,435**	0,038	0,128	0,264*

p<0,05 ** p<0,01 ^p<0,05 przy teście jednostronnym ; zadania TBU: PTiTP pad w tył i w tył z przewrotem; PP pad w przód; PB pady na boki; PPP pady w przód z przewrotem

Wyraźnie ukierunkowane (po treningach kinezyterapii opartej na ćwiczeniach bezpiecznego upadania) zmiany adaptacyjne u pacjentów z wadą wzroku upoważniają zastosowanie testu jednostronnego, który informuje o istotnej statystycznie bardzo wysokiej korelacji próby gibkości z dwoma wersjami wykonania padu w tył (tab. 12.).

Tab. 12. Korelacje surowych wyników testów ogólnej sprawności fizycznej z wskaźnikami testu bezpiecznego upadania (TBU-M4) pacjentów z wadą wzroku (n = 6) po zakończeniu eksperymentu.

Zmienne OSF (wskaźnik)	Wskaźniki ogólne (pkt. i s) i poszczególnych zadań (punkty)					
	(punkty)	(s)	PT	PTPW	PBP	PBL
Skok (cm)	0,325	-0,527	0,169	0,169	0,628	0,192
Skłon (cm)	-0,597	0,489	-0,786^	-0,786^	-0,204	-0,594
Siady (liczba)	-0,121	-0,154	-0,111	-0,111	-0,081	-0,149
ZTZRC (punkty)	-0,189	-0,034	-0,124	-0,124	-0,030	-0,388
ZTZRC-t (s)	-0,127	0,291	0,079	0,079	-0,422	-0,107

^p<0,05 przy teście jednostronnym; zadania TBU-M4: PT pad w tył; PTPW pad w tył po wyskoku; PBP pad na bok prawy; PBL pad na bok lewy

W przypadku pacjentów po amputacji kończyny ujawniła się bardzo istotna zależność możliwości amortyzacyjnych nogi (nóg) podczas profesjonalnego upadania manifestowana bardzo wysoką korelacją próby skoku w dal z miejsca z wszystkimi wskaźnikami UBU. Wysoka korelacja próby siadów z leżenia z połową wskaźnikami UBU świadczy o drugim w kolejności znaczeniu siły mięśni brzucha dla efektywnego sterowania ciałem podczas upadku i niezwłocznym przyjęciu postawy wertykalnej (tab. 13).

Tab. 13. Korelacje surowych wyników testów ogólnej sprawności fizycznej z wskaźnikami testu bezpiecznego upadania (TBU-M4) pacjentów po amputacji kończyny (n = 8) po zakończeniu eksperymentu.

Zmienne OSF (wskaźnik)	Wskaźniki ogólne (pkt. i s) i poszczególnych zadań (punkty)					
	(punkty)	(s)	PT	PTPW	PBP	PBL
Skok (cm)	0,931**	-0,936**	0,905*	0,879*	0,924*	0,724*
Skłon (cm)	-0,324	0,215	-0,202	-0,341	-0,306	-0,335
Siady (liczba)	0,637^	-0,635^	0,558	0,498	0,692*	0,590
ZTZRC (punkty)	0,483	-0,379	0,339	0,445	0,656^	0,343

p<0,05 ** p<0,01 ^p<0,05 przy teście jednostronnym; zadania TBU: PT pad w tył; PTPW pad w tył po wysoku; PBP pad na bok prawy; PBL pad na bok lewy

Współzależność wskaźników efektów metodycznych

Nie stwierdzono statystycznie istotnych współzależności wskaźników zastosowanych do oszacowania umownej zmiennej empirycznej „efekty metodyczne” (kwalifikacje teoretyczno metodyczne) (tab. 14). Korelacja nie ujawnia się także przy separacji grup „optymalnej” i „pozostałych”.

Tab. 14. Korelacje wskaźników kompetencji teoretyczno metodycznych (KTM) studentów fizjoterapii (n = 44) po zakończeniu eksperymentu.

Zmienne KTM (wskaźnik)	Kinezyjologia	TiMTZ	Teoria BU
TiMTZ (%)	0,033	-	-
Teoria BU (%)	0,182	0,046	-
Metodyka BU (%)	0,160	-0,122	-0,270

TiMTZ teoria i metodyka treningu zdrowotnego; BU bezpiecznego upadania

3.5. Stosowane środki w sesjach treningowych i terapeutycznych

3.5.1. Badania właściwe

Podczas pierwszego mezocyklu treningowego (kurs TMBU1, zał. 13) zastosowano około 50 ćwiczeń o łącznym czasie trwania niespełna 360 minut (czas sesji treningowych z uwzględnieniem czynności organizacyjnych około 380 minut). Jednostka treningowa trwała średnio 38 min, a aktywny czas ćwiczeń z przerwami nie przekraczającymi jednej minuty (wysiłek ciągły o zmiennej intensywności) wynosił od 25 do 45 minut (większość w granicach 35 minut). Wykonywano około 180 do 190 różnych upadków (w tył, w przód i na boki). Ćwiczenia upadania (60%) przeplatane były zabawowymi formami sztuk walki, symulacjami upadków, asekurowaniem upadającego ciała, unikaniem zderzeń itp. (40%).

Podczas drugiego mezocyklu treningowego (kurs TMBU2, zał. 14) zastosowano około 60 ćwiczeń o łącznym czasie trwania prawie 380 minut (łącznie czas treningów z uwzględnieniem czynności organizacyjnych prawie 400 minut). Jednostka treningowa trwała średnio 40 min, a aktywny czas ćwiczeń wynosił od 35 do 45 minut (większość w granicach 40 minut). Wykonywano około 200 różnych form upadków (w tył, w tył z przewrotem przez bark, na boki, do przodu, w przód z przewrotem przez bark). Ćwiczenia upadania (35%) przeplatane były zabawowymi formami sztuk walki, symulacjami upadków, asekurowaniem upadającego ciała, unikaniem zderzeń itp. (65%).

Średnia intensywność treningu (I) dla kobiet wyniosła 135 HR (strefa wysoka I_H), a dla mężczyzn 130 HR (strefa przeciętna I_{MO}). Obciążenie wysiłkiem fizycznym (LE) dla kobiet osiągnęło średnio 862,4 (umowne jednostki), a dla mężczyzn 842,5, natomiast obciążenie podczas ćwiczeń (L_E) dla kobiet 709, a dla mężczyzn 667,7.

3.5.2. Badania kliniczne

Podczas mezocyklu treningowo terapeutycznego (kurs dla osób z wadą wzroku) zastosowano około 40 ćwiczeń o łącznym czasie trwania 330 minut (łącznie czas całego treningu 360 minut). Jednostka treningowo terapeutyczna trwała średnio 33 minuty, a aktywny czas ćwiczeń z przerwami nie przekraczającymi jednej minuty (wysiłek ciągły o zmiennej intensywności) wynosił od 20 do 35 minut (większość w granicach 30 minut). Wykonywano około 150 do 160 różnych upadków (w tył, w tył po wyskoku, na bok prawy i na bok lewy). Ćwiczenia upadania przeplatane były zabawowymi formami sztuk walki oraz indywidualnie dostosowanymi symulacjami różnych zdarzeń utraty równowagi kończących się upadkiem. Intensywność wszystkich sesji kinezyterapii odpowiadała strefie przeciętnej dla ludzi dorosłych, natomiast ćwiczeń grupowanych w trwające od kilkunastu do 2 minut sekwencje strefie wysokiej.

Podczas mezocyklu treningowo terapeutycznego (kurs dla osób po amputacji kończyny) zastosowano około 50 ćwiczeń o łącznym czasie trwania 32 minut (łącznie czas całego treningu 350 minut). Sesja kinezyterapii trwała średnio 34 minuty, a aktywny czas ćwiczeń z przerwami nie przekraczającymi jednej minuty (wysiłek ciągły o zmiennej intensywności) wynosił od 30 do 35 minut (większość w granicach 30 minut). Wykonywano około 150 do 160 różnych upadków (w tył, w tył z przewrotem przez bark, na bok prawy i na bok lewy). Ćwiczenia upadania przeplatane były zabawowymi formami sztuk walki oraz indywidualnie

dostosowanymi symulacjami różnych zdarzeń utraty równowagi kończących się upadkiem. Intensywność większości wysiłków szacowanych dla poszczególnych sesji kinezyterapii odpowiadała strefie przeciętnej dla ludzi dorosłych. Indywidualnie dostosowana intensyfikacja ćwiczeń kwalifikowała się do strefy wysokiej.

W obu odmianach kinezyterapii stosowano kompilacje odpowiednich środków (zał. 13, 14).

IV. Dyskusja

Ostateczne dowody nie tylko motorycznych efektów eksperymentów (których analiza stanowi merytoryczną podstawę tej dysertacji) są ukoronowaniem 45 lat unikalnych badań polskich uczonych zajmujących się prewencją skutków niezamierzonych upadków. W przeciwieństwie do zwolenników paradygmatu prewencji zredukowanej wyłącznie do wyeliminowania upadków z aktywności fizycznej człowieka, Polska szkoła oparta jest na teorii i metodyce bezpiecznego (miękkiego) upadania i przenosi punkt ciężkości na prewencję skutków upadków. Upadku nie da się uniknąć w życiu każdego człowieka poruszającego się samodzielnie. Nie są więc zaskoczeniem dwie kwestie. Pierwsza, że skuteczność rekomendowanych od końca lat osiemdziesiątych poprzedniego wieku programów prewencji upadków zawiera się od 15% [Satin i wsp.1998] do 48% [Wolf i wsp. 2003] i nie ma podstaw prognozować (tym bardziej gwarancji), że w dalszym życiu uczestników tego rodzaju kursów zagrożenie upadkiem będzie dotyczyć wyłącznie pozostałych 85-52% a nie wszystkich. Druga, że opublikowana w języku polskim w 1972 roku teoria bezpiecznego (miękkiego) upadania nie była i nie jest znana twórcom tych profilaktycznych programów, a bariera językowa nie jest jedynym powodem tego stanu rzeczy. Nie było Internetu, a ponadto Żelazna Kurtyna krępowała swobodę upowszechniania wiedzy naukowej z wielu dziedzin [Barczyński i wsp. 2009]. Formalnie te przeszkody ustały, a jednak te unikalne osiągnięcia teoretyczne i praktyczne polskich uczonych wciąż nie są rozpowszechnione nie tylko w globalnej przestrzeni nauki, ale także w kraju.

Zatem zawodzą podmioty w pewnym sensie statutowo odpowiedzialne za monitorowanie wiedzy naukowej w ogóle, a co dopiero o tak dużym znaczeniu dla szeroko rozumianej sfery zdrowia publicznego. Są to: uczelnie, w których autorskie programy były lub są wdrożone (bardzo wysoko oceniane przez studentów i preferowane w ramach formuły swobodnego wyboru przedmiotu); Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a także Ministerstwo Zdrowia przez zaniechanie możliwości zamówienia takiego kierunku kształcenia (lub specjalności); Ministerstwo Edukacji i zespoły doradców rządowych przez zignorowanie oferty wdrożenia do podstawy programowej polskich szkół ćwiczeń bezpiecznego upadania; stowarzyszenia naukowe; niepubliczne podmioty działające w sferze usług zdrowotnych; media.

W takiej sytuacji trudno liczyć na sensowne wdrożenia i przede wszystkim skokowy postęp w profilaktyce skutków upadków. Podczas Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Metodycznej *Promocja zdrowia wobec zagrożeń cywilizacyjnych* (Nowy Targ, 16-17 listopada 2007) jeden z referatów dotyczył „Powszechnego nauczania umiejętności bezpiecznego upadania jako najskuteczniejszej metody profilaktyki uszkodzeń ciała” [Kalina i wsp. 2007]. Uczestnik konferencji, znany w Polsce animator powszechnej aktywności fizycznej, jako członek rządowego gremium doradczego pracującego wówczas nad projektem podstaw programowych przedłożył stosowną propozycję. Wniosek oddalono jednym głosem, a koronnym argumentem oponenta stwierdzenie: „upadek ucznia, to się źle kojarzy, chyba żeby wymyśleć inną nawę”.

W tym samym roku Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) publikuje w ramach globalnego raportu prewencji upadków osób starszych „Trzy filary Modelu Prewencji

Upadków WHO”: filar pierwszy – budowanie świadomości znaczenia profilaktyki upadków; filar drugi – poprawę rozpoznawania i oceny czynników ryzyka i czynników warunkujących upadki; filar trzeci – opracowanie i wdrożenie realistycznych i skutecznych interwencji [WHO 2007, s. 39-46].

4.1. Trzy filary *Modelu Prewencji Upadków WHO* w relacji do wiedzy o epidemiologii zjawiska, wyników badań własnych i rekomendacji polskich uczonych

Pierwszy filar: budowanie świadomości znaczenia profilaktyki upadków

Dla ekspertów WHO jest poza dyskusją konieczność optymalizowania prewencji śmierci, uszkodzeń ciała i życia w niepełnosprawności na skutek upadku. Z każdym rokiem zwiększa się społeczna świadomość, że jest to jeden z najważniejszych problemów praktycznych zdrowia publicznego o zasięgu globalnym. Wskaźnikami prawdziwości tego stwierdzenia jest duża liczba prac dotyczących epidemiologii zjawiska opublikowanych przed i po roku 2007. Na odsyłaczach do wielu z tych publikacji budowałem główne przesłanki do empirycznej warstwy tej dysertacji. Po 2007 roku dowodem wypełniania postulatów pierwszego filaru modelu prewencji upadków WHO jest ukazanie się szeregu prac przeglądowych w czasopiśmie dostępnych w globalnej przestrzeni nauki ewaluowanych przez renomowane bazy literaturowe: EBSCO, Elsevier, Nature, Science, SCOPUS, Springer, Web of Science, Wiley.

Na przeszkodzie w budowaniu świadomości znaczenia profilaktyki upadków jest brak odpowiedniej staranności naukowej. Taki zarzut można postawić na przykład Hsu i wsp. [2012], którzy dokonali przeglądu 66 artykułów opublikowanych od 1948 roku mających związek ze specyfiką procesów poznawczych ludzi starszych w kontekście ryzyka upadków. Przegląd nie jest staranny nie dlatego, że najstarsza publikacja jest z roku 1973 i nie jest dedykowana bezpośrednio zagadnieniom upadania [Kahneman 1973]. Kolejne z najstarszych publikacji (1987 i 1988), na które powołują się autorzy dotyczą wyłącznie zapobieganiu upadkom [Kellogg i wsp. 1987; Tinetti i wsp. 1988], a analiza pozostałych podporządkowana jest temu właśnie paradygmatowi. Te fakty upoważniają konkluzję, że ignorowany jest pogląd konkurencyjny autorstwa polskich uczonych. Teraz nie ma już przeszkód dotarcia do polskojęzycznej publikacji Jaskólskiego i Nowackiego [1972], w której autorzy klarownie wykładają teorię bezpiecznego upadania i formułują metodyczne podstawy nauczania się takiej umiejętności przez każdego. Możliwości pozyskania ważnego tekstu źródłowego służy zasada umieszczania w publikacjach adresu korespondencyjnego autora, który powołuje się na to źródło. Ów autor może nie tylko ten tekst udostępnić każdemu zainteresowanemu (ma wręcz taki obowiązek [Ministry... 2014; Narodowe... 2016]), ale także pomóc w przełamaniu bariery językowej.

Zatem brak staranności Hsu i wsp. [2012] nie można dzisiaj usprawiedliwić efektem Żelaznej Kurtyny. Przeciwnie, obciążyć opóźnionym efektem Żelaznej Kurtyny, co ma pejoratywne zabarwienie. Od 2005 roku w globalnej przestrzeni nauki są dostępne prace publikowane w elektronicznym, anglojęzycznym czasopiśmie *Archives of Budo* w formule *open access*. W pierwszej publikacji poświęconej efektom prewencji skutków upadków przez

nauczenie się bezpiecznego zderzania nawet z najtwardszym podłożem [Kalina i wsp 2008] jest odniesienie do elementarnych uogólnień teorii bezpiecznego upadania i odsyłacz do publikacji Jaskólskiego i Nowackiego [1972]. Podobnie w kolejnych pracach opublikowanych przed 2012 rokiem, które w tytule zawierają zwroty w języku angielskim: „nauczanie bezpiecznych upadków”; „podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku” [Gąsienica Walczak i wsp. 2010; Kalina i wsp. 2011] i wystarczy użyć zwykłej przeglądarki Google, by dotrzeć do tej unikalnej wiedzy.

Aż trudno natomiast uwierzyć – podkreślam ponownie – że Polska od ponad 40 lat światowy lider nowoczesnej prewencji skutków upadków opartej na pozytywnie zweryfikowanych wdrożeniach programów bezpiecznego upadania na wielu szczeblach edukacji zdrowotnej nie potrafi tych unikalnych osiągnięć promować. Stwierdzając we wstępie dysertacji, że dostępne rekomendacje zapobiegania upadkom „oparte są na naiwnym założeniu, iż możliwe jest wyeliminowanie upadku z życia człowieka” nie jest z mojej strony wyrazem lekceważenia tych właśnie wysiłków akceptowanych przez WHO. Przeciwnie, synteza przedstawionej wyżej argumentacji ukazuje, że w sytuacji kumulowania się tak wielu czynników natury mentalnej, w tym ewidentnego zaniechania możliwości wypromowania w sferze rehabilitacji profilaktycznej unikalnych polskich osiągnięć, dominuje paradygmat (choć oparty na notorycznie fałszywym założeniu), że najbardziej sensownym sposobem prewencji jest zapobieganie upadkom.

Podstawową przyczyną obstawania od lat osiemdziesiątych poprzedniego wieku przy tym paradygmacie jest prawdopodobnie brak w środowiskach naukowych i wśród personelu odpowiedzialnego za jakość zdrowia publicznego zarówno znajomości teorii bezpiecznego upadania, jak i wiedzy o empirycznie zweryfikowanych zastosowaniach praktycznych tej teorii. Trudno jednak zarzucić brak sensowności rekomendowanym przez zwolenników krytykowanego paradygmatu następujących zaleceń: wzmacniania siły mięśniowej człowieka, i stabilności postawy ciała; utrzymania odpowiedniej gibkości, proporcji i składu ciała; rozwijania właściwej percepcji otoczenia, w którym człowiek funkcjonuje i zdolności trafnej samooceny własnych możliwości motorycznych itp. Każde zredukowanie liczby niezamierzonych upadków, to konkretny efekt prewencji, u podstaw której jest na ogół utrata równowagi (zdolności utrzymania stabilnej postawy ciała). Sama znajomość teorii i nawet najbardziej rozległa wiedza o epidemiologii oraz skutkach prewencji upadków też nie wystarczą.

Bezpieczne upadki niezamierzone i zamierzone (jako np. możliwość uniknięcia zderzenia z obiektem w ruch przez zmianę postawy wertykalnej na dynamiczne, wielokrotne toczenie się na odpowiednio długim odcinku w danej sytuacji zagrożenia) są już pochodną nabytych wcześniej specjalnych umiejętności. Istotnym świadectwem wiarygodności polskiej szkoły prewencji skutków niezamierzonej utraty równowagi i zderzenia z podłożem lub przeszkodą pionową opartej na umiejętnościach bezpiecznego upadania i unikania zderzeń wzmacniają udokumentowane wdrożenia w sferze metodyki i treningu oraz studia przypadków ekstremalnych. Przez blisko już półwiecze rekomendacje metodyczne [Hapek 1974; Kalina 1976, 2009, 2013; Kalina i wsp. 2003b] i doświadczenia praktyczne przeplatają się z kolejno weryfikowanymi empirycznie twierdzeniami teorii bezpiecznego upadania i dostarczają argumentacji, że proponowane rozwiązania w sferze profilaktyki są rzetelne [Kalina 1997;

Sterkowicz 2001; Chodała 2003; Syska 2005; Kalina i wsp. 2008b, 2011; Gąsienica i wsp. 2010; Michnik i wsp. 2014, 2015].

Mroczkowski i wsp. [2015] dostarczyli natomiast dowodów empirycznych, że wysoka podatność na urazy podczas upadku (mierzona testem TPUCPU) dzieci i brak znaczących różnic między grupami uczniów, którzy dodatkowo są aktywizowane pozalekcyjnymi zajęciami sportowymi świadczą o małej skuteczności tradycyjnego modelu wychowania fizycznego i sportu powszechnego w stymulowaniu bezpieczeństwa motorycznego. Oprócz wskaźnika PUCPU tę konkluzję wzmacniają wyniki testu obrotowego. Średnie wyniki testu chłopców $10 \pm 2,8$ punktów świadczy o niskim poziomie zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała, a dziewcząt $8,54 \pm 3,32$ punktów o przeciętnym. Wyniki badań własnych dowodzą, że stosowanie jeden raz w tygodniu przez niespełna trzy miesiące sesji treningowych opartych na ćwiczeniach bezpiecznego upadania powoduje zarówno niemal całkowite wyeliminowanie błędów sterowania dystalnymi częściami ciała podczas symulowanego upadku, jak i statystycznie istotne zwiększenie zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała.

Uprawniony jest podział obszaru weryfikacji twierdzeń teorii bezpiecznego upadania na trzy kategorie. Dwie pierwsze kwalifikują się do warunków laboratoryjnych. Specyficzne testy motoryczne oraz symulacje polegające na wytrąceniu danej osoby z równowagi i spowodowanie jej upadku, jednakże w okolicznościach zapewniających pełną ochronę ciała – miękkie podłoże, protektory chroniące głowę i/lub inne części ciała, zadania dostosowane do już wytrenowanych umiejętności itp. [Kalina 1997; Sterkowicz 2001; Chodała 2003; Syska 2005; Kalina i wsp. 2008b, 2017; Gąsienica-Walczak i wsp. 2010; Mroczkowski 2014, Mroczkowski i wsp. 2015]. W pewnych okolicznościach – kiedy spełnione są warunki najwyższego profesjonalizmu – weryfikacja umiejętności bezpiecznego upadania i zderzeń może być dokonana na twardym podłożu i równie twardych przeszkodach pionowych [Michnik i wsp. 2014, 2015].

Trzecią kategorią są dobrze udokumentowane zdarzenia z udziałem ludzi, którzy wytrenowane wcześniej umiejętności potrafili skutecznie wykorzystać: bądź podczas nagłej utraty równowagi, upadku i zderzenia z twardym podłożem lub zderzenia z przeszkodą pionową bez uprzedniej utraty równowagi; bądź w sytuacji zderzenia z obiektem będącym w ruchu; bądź w celu zminimalizowania skutków upadku lub zderzenia z przeszkodą pionową osoby, która znajduje się w bliskiej odległości i traci nagle równowagę (konsekwencja odpowiedniego dostosowania do zaistniałych okoliczności własnych działań motorycznych podczas asekurowania upadającej osoby). Takie przypadki (upadek z drabiny, zderzenie z samochodem, zamortyzowanie upadku mężczyzny w nagle hamującym autobusie) są opisane w powszechnie dostępnej publikacji [Kalina i wsp. 2011]. Popularyzowanie wiedzy o takich zdarzeniach bezpośrednio koresponduje właśnie z treścią pierwszego filaru postulatów WHO (budowania świadomości znaczenia profilaktyki upadków).

Drugi filar: poprawa rozpoznawania i oceny czynników ryzyka i czynników warunkujących upadki

U podstaw poprawy rozpoznawania wszelkich zjawisk metodami naukowymi są cykliczne przeglądy prac naukowych pozostających w kręgu zainteresowania konkretnego badacza, zespołu badawczego lub instytucji zlecającej badania. Wartościowe są nie tylko tzw. meta analizy, ale także krytyczna analiza prac dotyczących niekiedy prozaicznej z pozoru, ale w rzeczywistości kluczowej kwestii jakiegoś wielowątkowego zagadnienia. Takie zagadnienia (np. trafność specyficznego testu, istotny środek danej terapii) wymagają zazwyczaj podejścia interdyscyplinarnego z udziałem wielu podmiotów lub interdyscyplinarnej wiedzy pojedynczego badacza. W takich przypadkach poprawę rozpoznawania i ocen można osiągnąć po dogłębnej analizie krytycznej kilku prac (więcej może nie być) lub nawet odosobnionego przypadku. Rok opublikowania pracy, język, państwo, wydawnictwo, narzędzia itp. nie powinny stanowić żadnych barier formalnych. Jedynymi kryteriami – jakość rozumowania, wartość poznawcza i moc inspiracji. Tadeusz Kotarbiński [1986] podkreśla, że niejednokrotnie niedoceniany jest w postępowaniach wiedzotwórczych adekwatny podział i klasyfikacja (czyli podział wielokrotny) badanych zjawisk.

Dowodów nie do końca adekwatnego podziału przyczyn upadku dostarczają Kangas i wsp. [2009, 2012]. Autorzy wyróżniają: omdlenia, potknięcia, poślizgnięcia, upadek z łóżka oraz kategorię należąca do czynności usiadania na rzeczy, której w rzeczywistości nie ma (ang. *siting on empty air*). Ten podział opierają na pracy Lukkinena i wsp. [2000]. Brak jest jednak w tym podziale innych ważnych grup przyczyn uraty równowagi i upadku: zderzenie z obiektem w ruch (rowerzystą lub innym pojazdem, biegnącą osobą itp.); celowe działanie agresora; celowe działanie indywidualne i grupowe uczestników pewnych sportów (większość gier zespołowych, sporty i sztuki walki, trening samoobrony).

Dowodem natomiast wartościowej, pogłębionej analizy ważnego, wielowątkowego zjawiska w jednej tylko publikacji jest praca [Howland i wsp. 2012]. Praca ma związek z podstawową działalnością lokomocyjną (głównie chodem w różnym tempie po względnie jednolitej powierzchni). Autorzy wszechstronnie analizują upadki starszych ludzi w różnych okolicznościach na obiektach dużego portu lotniczego.

Innym przykładem konieczności pogłębionej analizy (wbrew pozorom bardzo złożonej problematyki) są prace dotyczące struktury czasu upadku od momentu utraty równowagi do zderzenia się z podłożem w różnych okolicznościach. Klenk i wsp. [2011] prezentując wyniki swoich badań na wykresach przedstawiają przyspieszenie (m/s^2), czas (sekundy) oraz zaznaczają fazę upadku. Taki sposób prezentacji danych pomiarowych umożliwia wyliczenie, że upadek rzeczywisty i upadki symulowane (w warunkach laboratoryjnych) trwają od około 1,5 do 2 sekund od momentu utraty równowagi ciała do zderzenia z podłożem. Wtórna analiza wyników badań Kangas i wsp. [2007, 2008, 2012] pozwala oszacować czas trwania upadków rzeczywistych i symulowanych (około 2 sekund). Sucerquia i wsp. [2017] analizują przyspieszenia podczas symulowanych upadków i z udostępnionego monitoringu 15 przypadków wynika, że czas każdego zawiera się w granicach 2 sekund. Michnik i wsp. [2014] dokonują kinematycznej analizy segmentów ciała dwóch mężczyzn (24 i 65 lat) podczas wymuszonego upadku na bok. Mężczyźni (specjaliści bezpiecznego upadania)

dreptali w miejscu na twardym podłożu mając każdą nogę owiniętą na wysokości stawu skokowego pasem judo. W pewnym momencie asystent pociągał za pas judo i wytrącał badaną osobę z równowagi. Badani nie wiedzieli, w którym kierunku nastąpi wymuszony upadek (w prawo czy lewo). Na podstawie udostępnionych przez elektroniczne czasopismo filmów wyliczyłem, że w upadek na bok w symulowanych w ten sposób warunkach laboratoryjnych trwa od około 1 do 1,5 sekundy.

W tych analizowanych pracach wielokrotnie zostało potwierdzone, że upadający człowiek ma niespełna dwie sekundy na dostosowanie własnych czynności motorycznych od momentu utraty równowagi do zderzenia się z podłożem w taki sposób, by chronić ciało przed uszkodzeniem lub zminimalizować je w stopniu możliwie największym. Pogłębiona analiza pracy Michnika i wsp. [2014] otwiera problem bardziej efektywnego sterowania ciałem w identycznych okolicznościach (sztucznie stworzonych) przez mężczyznę starszego o 41 lat. Inne badania Michnika i wsp. [2015] (notabene tych samych mężczyzn) dotyczą zderzenia w warunkach laboratoryjnych z twardą przeszkodą pionową. Brak w bazach literaturowych publikacji dostarczających podobnych dowodów empirycznych. Zatem z tego punktu widzenia praca Michnika i wsp. [2014] jest najbardziej inspirująca i może stanowić merytoryczną przesłankę zaprojektowania badań na większej próbie z populacji osób zbliżonych charakterystykami do obu mężczyzn. Podstawowym kryterium doboru jest doświadczenie nabyte w toku permanentnego doskonalenia umiejętności bezpiecznego upadania. Jeżeli kryterium tak rozumianej permanentności jest spełnione, to 40 lat różnicy wieku gwarantuje trafność badań sprowadzonych do zagadnienia – czy nabyta w młodości umiejętność bezpiecznego upadania i doskonalona przez całe życie zapewnia optymalną ochronę ciała przed uszkodzeniami spowodowanymi niespodziewanym upadkiem na twarde podłoże?

Obserwacja filmów z wszystkich dostępnych symulacji (analizowanych wyżej) unaocznia znaczenie amortyzującej funkcji kończyn dolnych (zjawisko ogólnie omówione we wstępie dysertacji, a szczegółowo w pracy Jaskólski i wsp. [1972] oraz umiejętności dostosowania motorycznego poszczególnych części ciała do zaistniałych okoliczności utraty równowagi, upadku i zderzenia z podłożem. Kto nie rozumie tych zjawisk i nie będzie miał dostępu do wyników tej dysertacji, to duże prawdopodobieństwo, że nie potrafi dokonać wiarygodnej (trafnej i rzetelnej) oceny czynnika ryzyka skutków upadku właśnie z tego punktu widzenia. Ten aspekt, czyli możliwości amortyzacyjne kończyn dolnych, sprowadzają się nie tylko do sprawności uginania w stawach skokowych i kolanowych, ale także ustawienia ich pod właściwym kątem względem tułowia i podłoża [Jaskólski i wsp. 1972]. Dochodzi jeszcze eliminowanie zbędnego usztywniania się (skrajnego napinania mięśni), by przed zderzeniem pozostałych części ciała (pośladków, pleców, rąk – jeżeli są użyte jako dynamiczne amortyzatory) krótkimi kroczkami lub skokami (skokiem) obunóż skorygować postawę i przemieścić się w miejsce, gdzie brak rzeczy, które mogłyby spotęgować negatywne skutki zderzenia (kamieni, szkła, innych ostrych przedmiotów itp.).

Wyniki testów TPUCPU i TBU w ograniczonym zakresie poprawiają rozpoznawanie i ocenę czynników ryzyka, na które nacisk kładzie WHO w zaleceniach drugiego filaru. Test TPUCPU (w przeciwieństwie do TBU) może zaaplikować osobie pozostającej we wzajemnych relacjach zaufania każdy, kto zapozna się z jego opisem i dostosuje do zaleceń

metodycznych [Kalina i wsp. 2011]. Jednakże tylko doświadczony nauczyciel bezpiecznego upadania ma wiele okazji śledzenia, czy w zachowaniu i działaniu (czyli zachowaniu świadomym) podczas różnorodnych ćwiczeń formalnych, symulacji motorycznych i zabawowych form sztuk walki dana osoba popełnia błędy, o których mowa w poprzednim akapicie, czy działa perfekcyjnie.

Studentka „A” na ryc. 45 wytracona nagle z równowagi w tył podczas celowo spreparowanej symulacji motorycznej perfekcyjnie wykorzystuje krótki skok, co świadczy o optymalnym wykorzystaniu amortyzujących funkcji kończyn dolnych właśnie w tym aspekcie (studenci nie byli zapoznani wcześniej z tzw. mocą informacyjną tego ćwiczenia). Zachowanie studentki „B” (ryc. 46) świadczy o nadmiernym napinaniu mięśni, obniżonej zdolności dostosowania motorycznego itp.). Ta symulacja motoryczna jest adekwatna do sytuacji, kiedy człowiek porusza się po bardzo śliskiej powierzchni (lód, mokra podłoga itp.) lub nie jest świadom nagłej zmiany przyczepności podłoża i traci równowagę w tył.



Ryc. 45. Skuteczne wykorzystanie amortyzujących możliwości kończyn dolnych przez studentkę „A” w granatowym kasku podczas motorycznej symulacji nagłej utraty równowagi w tył (stopy przemieszczone w pobliże bioder zanim zderzą się z podłożem).



Ryc. 46. Nieskuteczne wykorzystanie amortyzujących możliwości kończyn dolnych przez studentkę „B” w czerwonym kasku (kąt rozwarty między podudziem a udem w momencie zderzenia z podłożem).

Wiele ćwiczeń (wypracowanych przez ponad czterdziestoletnią praktykę polskich specjalistów) stosowanych podczas tych eksperymentalnych kursów (także rozwiązań innowacyjnych po roku 2008) spełnia funkcję w pewnym sensie doraźnych testów. W każdym razie dostarcza doświadczonemu nauczycielowi (fizjoterapeucie) ważnych informacji o bieżących efektach adaptacyjnych konkretnej osoby na tle innych uczestników sesji treningowej i umożliwia porównanie z obserwacjami wcześniejszymi. Współczesne możliwości rejestrowania i wizualizacji ruchu były wykorzystane na bieżąco podczas sesji treningowych, ale także w częściach zajęć dydaktycznych poświęconych zagadnieniom metodycznym. Spełniały więc rolę technologicznych środków wspomagania uczenia się nowych, nieznanych czynności motorycznych. Dla przyszłych ekspertów profilaktyki i terapii (wykorzystujących ćwiczenia bezpiecznego upadania w kinezyterapii) umiejętność

obserwowania klientów i/lub pacjentów jest ważnym elementem nabierania zaufania do „nie-testów”.

Znaczenie argumentacji dotyczącej trafności opartej na nie-testach podkreśla Jerzy Brzeziński [1997], który odsyła do prac wielu metodologów nauk jeszcze z połowy ubiegłego wieku. Zatem rozwijanie tej kompetencji metodologicznej jest bardzo ważne, ale trudne do bezpośredniego zmierzenia bądź w ramach oceny przygotowania teoretyczno-metodycznego, bądź nastawienia mentalnego do tej nowej i koniecznej specjalizacji fizjoterapeutów lub ekspertów bezpiecznego upadania nie posiadających kwalifikacji fizjoterapeuty w rozumieniu odrębnego zawodu. Kilkakrotne pokazanie studentom szczegółów ich zachowania motorycznego (bądź perfekcyjnego, bądź z mniejszą lub większą liczbą błędów) jest elementem przekonywania, by stosowali tę możliwość monitorowania ruchu w przyszłej praktyce. Z własnego doświadczenia potwierdzam, że studenci po kilkakrotnym obejrzeniu własnych błędów i obserwacji tych samych zadań ruchowych w wykonaniu perfekcyjnym bardzo sprawnie korygują własne czynności motoryczne podczas kolejnego powtarzania tych ćwiczeń. Pozytywne efekty adaptacyjne były widoczne także podczas symulacji innych upadków, gdzie korygowany wcześniej element miał także zastosowanie.

Doświadczony dydaktyk, specjalista bezpiecznego upadania może doraźnie weryfikować efekty nauczania przez dobór odpowiednich symulacji. Przykładem są interesujące obserwacje w toku pierwszego kursu – bezpieczne upadanie osób niewidomych (I etap badań). Podczas piątej lekcji zadaniem 10 wybranych losowo studentów (kobiet i mężczyzn, które miały zasłonięte oczy opaską) było bieganie na odcinku 6 metrów przemiennie w przód i w tył. Osoba trzymała w ręku lalkę wielkości kilkumiesięcznego dziecka, wykonaną z miękkiego materiału. Studenci byli poinformowani, że celem ćwiczenia jest doskonalenie tej prostej czynności ratowniczej w warunkach braku widzialności. W czasie ćwiczenia pozostali studenci wyrażali aplauz głośnymi oklaskami i dopingiem werbalnym. Kiedy ćwicząca osoba biegła już bardzo sprawnie, asystenci eksperymentatora (w chwili kiedy ta osoba biegła w tył), podkładali stertę pięciu materacy (każdy grubości 4 cm o wymiarach 100x100cm). Żaden z uczestników eksperymentu nie wykonał upadku w tył w sposób profesjonalny, mimo że podczas czterech poprzedzających eksperyment lekcji, każdy z nich wykonał około 150 powtórzeń ćwiczeń o podobnej treści (zamiast lalek, ćwiczący używali zrolowanych karimat). Z wyjątkiem jednej osoby, pozostali albo podpierali się jedną ręką, albo podpierali się oboma rękami tracąc kontrolę nad lalką. Student, który trzymał lalkę obiema rękami w chwili dynamicznego zderzenia się z przeszkodą a następnie z podłożem, nie potrafił jednak jej chronić. Głowa lalki z dużą dynamiką uderzyła o matę w chwili, kiedy student po utracie równowagi przetaczał się – bez zarzutu w sensie ochrony własnego ciała – z pośladków na plecy [Kalina i wsp. 2011]. To bardzo pouczający eksperyment jako swoisty nie-test.

Niejednokrotnie zastosowanie odpowiedniej wizualizacji z wykorzystaniem technologicznych nośników obrazu lub odpowiedniej symulacji motorycznej z uczestnikami szkolenia pobudza wyobraźnię oraz wymusza staranność wykonywanych ćwiczeń w sensie motorycznym i mentalnym (wzmoczona samokontrola czynności motorycznych i otoczenia). Przesunięcie akcentów na tzw. nauczanie sensomotoryczne sprzyja redukowaniu wielokrotnych powtórzeń tych samych ćwiczeń przez dłuższy czas (pojedynczy upadek i sprawny powrót do postawy wertykalnej trwa krócej niż 3 sekundy). Notabene, są najnowsze

dowody empiryczne, że podobne efekty adaptacyjne podczas uczenia się nowych czynności motorycznych można osiągnąć przy mniejszej liczbie powtórzeń ćwiczeń [Iermakov i wsp. 2016]. Zastosowanie w tym samym czasie więcej różnorodnych upadków wymuszonych symulacjami prawdopodobnych zdarzeń przekłada się na efektywne poszerzanie indywidualnych zdolności dostosowania motorycznego w sytuacjach trudnych (ta hipoteza wyjaśniająca jest wysoce prawdopodobna). Obiektywnym wskaźnikiem takiego efektu adaptacyjnego jest np. skrócony czas wykonania testu bezpiecznego upadania bezbłędnie lub przy zredukowanych błędach względem wcześniejszych prób (taki efekt potwierdzają dane empiryczne tej dysertacji). Przydatnym wskaźnikiem natury subiektywnej są dokonywane przez nauczyciela-fizjoterapeutę eksperckie oceny (np. w 5-stopniowej skali) jakości dostosowania motorycznego danej osoby (pacjenta) podczas stosowanych symulacji. Wartościowe są zabawowe formy sztuk walki polegające na wzajemnym wytrącaniu się z równowagi [Kalina i wsp. 2000, 2003a, Jagiełło i wsp. 2015].

Kontrowersje wokół drugiego filaru koncepcji WHO będą do momentu, dopóki nie nastąpi rewizja paradygmatu prewencji opartej wyłącznie na eliminowaniu upadków. Upadki można ograniczyć i to w nawet bardzo wysokim stopniu. Nie można ich jednak wyeliminować z życia człowieka. Upadek jest immanentną częścią naszej ziemskiej egzystencji. Walka z prawem grawitacji jest utopią. Rozumny człowiek swoją aktywność podporządkowuje prawom, które potrafił zdefiniować. Poruszamy się wykorzystując prawo tarcia ale jesteśmy bezsilni wobec powszechnego prawa ciężenia kiedy tracimy przyczepność z podłożem i upadek jest nieuchronny. Nie jesteśmy jednak w takiej sytuacji całkowicie bezradni. Upadek w bardzo wielu okolicznościach, uznanych za standardowe, człowiek może skutecznie amortyzować bez uszczerbku dla zdrowia. Twierdzenie inaczej byłoby jawnym sprzeniewierzeniem się zdolnościom adaptacyjnym człowieka, o których wiedza naukowa jest rozległa. Praktyka natomiast, poprzez wyczyny sportowców, komandosów, kaskaderów, artystów cyrkowych, tancerzy itp., nieustannie dostarcza dowodów przekraczania kolejnych granic skutecznego sterowania własnym ciałem w sytuacjach ekstremalnych.

To bodaj najsilniejszy argument krytyki paradygmatu prewencji upadków zredukowanej do postulatu ich wyeliminowania. Zwolennicy tego paradygmatu milcząco podważają wiarygodność praw adaptacji. Implikacje w sferze codziennej praktyki starzejącej się populacji ludzkiej wcześniej czy później przełożą się na potęgowanie lęku przed upadkiem u ludzi kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka i na obniżanie jakości ich życia. Zdolności adaptacyjne, do których w tej pracy odwołuję się w sformułowanych hipotezach badawczych (najbardziej wyraziście w ostatniej – czwartej), są natomiast tym kapitałem, na którym należy budować rdzeń nowoczesnego, wieloczynnikowego systemu prewencji skutków utraty równowagi, upadku i zderzenia z podłożem, z przeszkodą pionową lub z obiektem w ruchu. Jedynym sensownym złagodzeniem tej zasłużonej krytyki jest stwierdzenie, że popularyzatorom paradygmatu wyeliminowania upadków z aktywności człowieka jest brak osobistych doświadczeń dobrodziejstwa i satysfakcji z przetworzenia utraty równowagi na bezpieczne przetoczenie się po miękkich tkankach własnego ciała.

Trzeci filar: opracowanie i wdrożenie realistycznych i skutecznych interwencji

W trzeci filar modelu WHO wpisują się w całej rozciągłości osobiste doświadczenia głównych twórców polskiej szkoły prewencji skutków upadków opartej na metodologii bezpiecznego upadania i unikania zderzeń. Roman Kalina już od 1971 roku weryfikował własny program bezpiecznego upadania (wzorowany na metodyce judo) w szkoleniu komandosów 62 kompani specjalnej [Rybak 2007]. Zachęcony przez wojskowego dziennikarza Andrzeja Wyrębkiewicza opublikował w pierwszym kwartale 1972 roku w lokalnym periodyku Śląskiego Okręgu Wojskowego 22 krótkie artykuły opatrzone rysunkami w monotematycznym cyklu „ABC sztuki samoobrony” (cztery pierwsze dedykowane metodyce bezpiecznego upadania z rekomendacją przydatności w różnych sytuacjach działalności wojskowej). Już jako główny konsultant Inspektoratu Szkolenia Ministerstwa Obrony Narodowej do spraw walki wręcz prezentuje z grupą komandosów autorski program podczas ogólnopolskiej konferencji naukowo-metodycznej poświęconej wychowaniu fizycznemu w wojskach zmechanizowanych i powietrznodesantowych (Wrocław, październik 1973). Był to moment przełomowy. Do szerokiej rzeszy wojskowych decydentów dotarł przekaz poparty profesjonalnym pokazem, że umiejętności bezpiecznego upadania żołnierzy (w tym z bronią i osobistym wyposażeniem) w różnych dynamicznych sytuacjach działań militarnych mają o wiele większe zastosowanie niż tylko podczas walki w starciu bezpośrednim, która stanowi zaledwie margines całości działań. Walory treningu walki wręcz przekładają się na bardziej istotne efekty adaptacyjne dotyczące sfery morfofunkcjonalnej, mentalnej i społecznej.

Od stycznia 1974 roku Kalina rozpoczyna współpracę naukową dotyczącą głównie zdrowotnych, utylitarnych i sportowych zagadnień judo z Ewarystem Jaskólskim, kierownikiem Zakładu Sportów Walki wrocławskiej AWF. Zawodowo, w Wyższej Szkole Oficerskiej Inżynierii Wojskowej we Wrocławiu, udoskonalał ten program z członkami koła naukowego, jednocześnie zawodnikami uczelnianej sekcji judo WKS Pionier (zarejestrowanej w Polskim Związku Judo). Pierwsze zmaterializowane efekty tej działalności pojawiają się w wydanej przez MON w 1974 roku *Instrukcji o wychowaniu fizycznym w Siłach Zbrojnych*. Pod nazwą „walka wręcz” (jednego z 12 tematów wychowania fizycznego w szkolnictwie wojskowym) zawarty jest *de facto* pierwszy na tak dużą skalę, nie tylko w Polsce, program prewencji uszkodzeń ciała na skutek upadku, w tym pad w tył z bronią i przewrót w przód z bronią. Program podzielony na trzy zakresy uwzględniał ponadto samoobronę i judo (zakres 3) dla studentów uczelni wojskowych, żołnierzy wojsk powietrznodesantowych, rozpoznawczych, WSW. Zakres 1 (a w nim bezpieczne upadanie) obowiązywał natomiast prawie całą populację, wówczas 400 tysięcznej armii, w tym około 250 tysięcy żołnierzy z cyklicznego poboru. Kalina podczas wielu dwutygodniowych kursów przeszkolił na przełomie lat 70/80 poprzedniego wieku kilkudziesięciu oficerów wychowania fizycznego, których kompetencje potwierdzała legitymacja „wojskowego instruktora walki wręcz” uprawniająca do szkolenia żołnierzy [MON, 1974, s. 78-95].

W latach 1978, 1979 Jaskólski i Kalina w ramach miesięcznych staży naukowych odbytych w Austrii, nauczali osoby w wieku od 6 do 60 lat bezpiecznego upadania głównie w formach zabawowych podczas trwających po dwa tygodnie *Judosommerschule* (w tym specjalne sesje dla instruktorów judo). Znamienne, że po zakończeniu stanu wojennego i

wznowieniu przez Jaskólskiego i Kalinę współpracy naukowej z Wiedeńskim Związkiem Judo, w Austrii cieszył się dużą popularnością zarówno podręcznik *Sicheres Fallen* (nie opatrzony datą wydania [Karner]), jak i trzystopniowy program bezpiecznego upadania (potwierdzany certyfikatami i naszywkami: brązową, srebrną, złotą) realizowany przez kluby judo w kooperacji ze znaną firmą ubezpieczeniową.

W 1991 roku Kalina publikuje teorię walki obronnej oraz teoretyczne podstawy *profilaktyki i terapii agonologii*, jednakże pod innym tytułem (nazwą) – „Przeciwdziałanie agresji. Wykorzystanie sportu do zmniejszania agresywności” [Kalina 1991]. Nazwa *profilaktyka i terapia agonologii* (agonologia to inaczej nauka o walce) pojawiła się dopiero w globalnej przestrzeni nauki w roku 2015 [Kalina 2015], a rok później synonim *innowacyjna agonologia* [Kalina 2016]. Integralną częścią tej *innowacyjnej agonologii* są programy bezpiecznego upadania (uniwersalne i dla osób z grup zwiększonego ryzyka) wszak w kompetencjach samoobrony ta umiejętność jest kluczową, abstrahując od utylitarnych walorów technik zderzania się z podłożem i przeszkodami pionowymi w każdej innej sytuacji, a nie tylko przeciwdziałania fizycznej agresji. Motoryczne efekty wieloczynnikowej profilaktyki i terapii dorosłych mężczyzn o zwiększonej agresywności, właśnie pod kątem między innymi umiejętności bezpiecznego upadania, Kalina [1997] zweryfikował podczas ośmiomiesięcznego eksperymentu (1992/1993). Zastosował autorski test podstawowej umiejętności samoobrony, gdzie I grupa czynności obronnych zawiera techniki bezpiecznego upadku [Kalina i wsp. 1993]. Separacja tej części testu na użytek oceny efektów programów edukacyjnych dotyczących głównie profilaktyki uszkodzeń ciała na skutek upadku nastąpiła 10 lat później [Kalina i wsp. 2003a]

Wcześniej ważną inspiracją do opracowania przesłanek nauczania bezpiecznych upadków osób po amputacjach w obrębie kończyn dolnych były doświadczenia nabyte podczas wizyty studyjnej Romana Kaliny i Krzysztofa Klukowskiego w wojskowej klinice rehabilitacji w Republice Południowej Afryki (jako część warsztatowa *CISM International Scientific Symposium: A Multi-Disciplinary Approach to Teaching, Learning and Training*, Pretoria 1996). Większość stanowili pacjenci (żołnierze) po amputacjach różnych części ciała. Poproszony o demonstrację Kalina symulowane potknięcie zakończył połączonymi padami w przód i w tył z przewrotem w kierunku utraconej równowagi (wizualizacja tych bardzo użytecznych technik w wykonaniu badanych studentów w dalszej części dyskusji). „Po tej demonstracji ze stołu rehabilitacyjnego powstał około dwudziestoletni, bardzo dobrze zbudowany czarnoskóry żołnierz, którego mina przeciwpiechotna pozbawiła obu podudzi. Nieudolnie postawił kilka kroków (jak się okazało pierwszych od czasu amputacji) z wykorzystaniem bardzo nowoczesnych protez, zatrzymał się i powiedział – ja chciałbym się tego nauczyć” [Kalina i wsp. 2003b, s. 74].

Artur Kalina (magister fizjoterapii, instruktor judo) na podstawie deklaracji 38 ekspertów judo głównie z Polski, ale także Austrii, Niemiec i byłej Jugosławii, dowiódł że nauczanie bezpiecznego upadania dzieci, ludzi starszych oraz osób, które w przeszłości doznały uszkodzeń ciała nie stanowi zagrożenia dla ich zdrowia. Z tysięcy osób, które przez wiele lat nauczali bezpiecznego upadania, zaledwie nieliczne doznały uszkodzenia ciała podczas tych ćwiczeń. W czterech przypadkach eksperci jako przyczynę podali własny błąd, natomiast jednokrotnie rozsuniecie się materacy (zdarzenia miały miejsce w początkowych latach ich

kariery zawodowej). Z medycznego, psychologicznego i metodologicznego punktu widzenia ważny jest wynik, że 55,5% ekspertów judo deklarowało pewność (a 26,3% takiej możliwości nie wykluczyło), że z powodzeniem nauczali upadków ludzi, którzy w przeszłości doznali uszkodzeń ciał, lub których poruszanie się było ograniczone z innych powodów [Kalina A. 1997].

Artur i Roman Kalina oraz Krzysztof Klukowski [1998] mając tę wiedzę oraz opisane wyżej doświadczenie sformułowali 11 ogólnych zasad stosowania ćwiczeń unikania zderzeń i bezpiecznego upadku w rehabilitacji ruchowej z rekomendacją dla rehabilitacji profilaktycznej i rehabilitacji klinicznej (pośrednio rehabilitacji socjalnej). Sprecyzowali w tym zbiorze najważniejsze dyrektywy stosowania tych ćwiczeń z ludźmi dotkniętymi osteoporozą, w kinezyterapii osób po amputacjach w obrębie kończyn, a także osób niewidomych. Te zasady zostały uszczegółowione i przekazywane studentom fizjoterapii, którzy uczestniczyli w analizowanych w tej pracy eksperymentalnych programach kształcenia (TMBU1 oraz TMBU2).

Zanim doszło do tych eksperymentów, studenci kierunku kształcenia wychowanie fizyczne w warszawskiej AWF oraz równolegle w Szkole Wyższej im. Pawła Włodkowica w Płocku realizowali w latach 2000-2007 autorski program „propedeutyka sportów walki – podstawy judo” [Kalina i wsp. 2003a], którego najważniejsze efekty są opisane we wstępie dysertacji. Ponadto skuteczność tego programu Kalina zweryfikował w Brazylii podczas dwóch weekendowych kursów ze studentami fizjoterapii (12-24 listopada 2003). Wynikiem zasługującym na szczególną uwagę jest pozytywnie zweryfikowana hipoteza: jeżeli są spełnione standardy metodyczne i edukacyjne, wiek płeć i typ budowy ciała nie są czynnikami ograniczającymi efektywność uczenia się bezpiecznego upadania [Kalina i wsp. 2008a].

Zatem 38 lat doświadczeń, konsultacji, eksperymentów, pogłębionych studiów interdyscyplinarnych, tworzenie i walidacja unikalnych narzędzi diagnostycznych poprzedziło decyzję o wdrożeniu pierwszego autorskiego projektu (rok akademicki 2009/2010), którego celem był fizjoterapeuta o dwóch rodzajach unikalnych kwalifikacji z zakresu efektywnego nauczania bezpiecznych upadków: osób z wadami narządu wzroku; osób po amputacjach w obrębie kończyn. Treść kursów oparto na symulacjach tej kategorii niepełnosprawności w toku akademickich zajęć praktycznych.

Wyniki pierwszego etapu randomizowanych badań własnych pozwoliły rozstrzygnąć, że oczekiwane efekty motoryczne nie zależą od preferowanej formy ćwiczeń fizycznych. Równie skuteczne okazało się powtarzanie systematyki ćwiczeń od najłatwiejszych do coraz bardziej złożonych (forma ścisła), jak i przeplatanie tych ćwiczeń zabawowymi formami sztuk walki. Kluczowymi elementami drugiej formy było wymuszanie albo profesjonalnych upadków wzorowanych na technikach judo, gdzie kluczowymi elementami jest wykorzystanie amortyzujących funkcji kończyn dolnych i górnych, albo tzw. kołyski – najprostszej równie profesjonalnej formy upadku. Podczas „kołyski” główne funkcje amortyzacyjne wytrąconego z równowagi i upadającego ciała spoczywają na kończynach dolnych i na takim sterowaniu poszczególnymi segmentami ciała, by moment zderzenia z podłożem i rozpraszania jednostkowej energii odkształcenia wydłużyć w czasie przez efekt

przetaczania z mięśni pośladkowych na mięśnie pleców, obręczy barkowej i z powrotem – efekt kołysania [Gąsienica-Walczak i wsp. 2010].

W drugim etapie badań, przy zwiększonej liczbie zabawowych form sztuk walki oraz symulacji motorycznych studenci ćwiczyli w ochronnych kaskach, stosowanych w kickboxingu (w każdej parze jedna z osób koloru niebieskiego, druga czerwonego). To usprawnienie stworzyło szansę na stosowanie bardziej wyrafinowanych, dynamicznych i zarazem atrakcyjnych symulacji motorycznych, zapewniając jednocześnie optymalną ochronę głowy (zwłaszcza gdyby doszło do zderzenia z inną z ćwiczących osób). Tym samym proces adaptacji był możliwie najpełniej zbliżony do realnych warunków upadania (podobieństwo dynamiki zdarzeń w sytuacji dużej liczby osób skupionej na ograniczonej przestrzeni) osób z wadą wzroku (opaski ograniczające widzenie), po amputacjach w obrębie kończyn (pasy ortopedyczne krępujące ruchy kończyn górnych) lub czasowego unieruchomienia określonej kończyny (temblaki, specjalistyczne kortezy itp.).

Czynnikiem, który moim zdaniem najsilniej pozytywnie modyfikował sferę poznawczą uczestników weryfikowanych w tej dysertacji programów kształcenia (TMBU1 oraz TMBU2), jest kumulowanie się doświadczeń poprzez rozwiązywanie tej kategorii zadań motorycznych, obserwowanie jak robią to pozostali uczestnicy ćwiczeń, studiowanie teorii i metodyki bezpiecznego upadania, a także zagadnień z innych dziedzin wiedzy ułatwiających zrozumienie zjawisk sterowania ciałem w sytuacjach, których przezwyciężenie oznacza radykalne zwiększenie prawdopodobieństwa uniknięcia mniej lub bardziej rozległych uszkodzeń a nawet śmierci (kinezylogia, teoretyczne i metodyczne podstawy treningu zdrowotnego), wgląd we własne i innych uczestników sesji treningowych wyniki specyficznych testów motorycznych i testów wiedzy). Jest to zarazem warunek konieczny zrozumienia sensu tej innowacyjnej profilaktyki i terapii o uniwersalnej formule aplikacji, a także sposób na wzbudzenie i utrwalanie wzajemnego zaufania w relacjach „nauczyciel – student”. W przyszłej działalności zawodowej absolwenta w relacji „fizjoterapeuta – pacjent”.

To syntetyczne podsumowanie wyników z obu etapów badań dotyczące poznawczych walorów innowacyjnego kształcenia fizjoterapeutów o unikalnej specjalności wypełnia główny postulat trzeciego filaru *Modelu Prewencji Upadków WHO* – **konieczności opracowania i wdrożenia realistycznych i skutecznych interwencji**.

4.2. Wielokrotnie zweryfikowane motoryczne efekty adaptacyjne oraz ich związek z morfofunkcjonalnym potencjałem człowieka – weryfikacja hipotez: pierwszej, drugiej, czwartej

Zanim doszło do badań klinicznych (trzeci etap) została zweryfikowana wiedza o związkach wszechstronnej (ogólnej) sprawności fizycznej z umiejętnościami specjalnymi, których człowiek ze względu na dane okoliczności (zawód żołnierza, policjanta, pracownika ochrony itp.) musiał się dopiero nauczyć, w tym jako warunek podstawowy – bezpiecznego upadania. Okoliczności były więc wymuszone uwarunkowaniami społecznymi. Merytoryczną podstawę rozwiązania zagadnienia stanowiły korelacje z wynikami testu podstawowej umiejętności samoobrony (TPUS). Już odwoływałem się wyżej do badań, które pozytywnie

zweryfikowały hipotezę, że typ budowy ciała nie ogranicza możliwości nauczenia się bezpiecznych upadków, jak potwierdziły to wyniki szczegółowe [Kalina i wsp. 2008a].

Sterkowicz i wsp. [2001] empirycznie stwierdzili, że wariancja wyjaśniona przez kwadrat współczynnika regresji wielokrotnej wskaźników wszechstronnej sprawności fizycznej i pierwszej grupy (techniki bezpiecznego upadku) testu podstawowej umiejętności samoobrony wynosiła 25,1% ($F = 12,21$, $p < 0,001$) z istotnym wkładem rezultatu testów: gibkości ($p < 0,001$) i skoku w dal z miejsca ($p < 0,01$). Biorąc pod uwagę odchylenie standardowe reszt w analizie regresji wielokrotnej badacze ustalili, że najmniejszy błąd estymacji ($SEE = 8,7$) dotyczył pierwszej grupy testu, natomiast większe błędy SEE obniżające pewność przewidywania wyniku (wyrażonego w punktach) występowały w równaniach grupy zadań II i III (odpowiednio: 20,9; 27,7). Opierając się na wartości współczynnika R^2 stwierdzili, że modele wygenerowane w procedurze wielokrotnej regresji krokowej opisywały mniejszą część wariancji wspólnej 11 zmiennych niezależnych i punktacji z poszczególnych grup zadań ruchowych testu (I, II, III). W konkluzji stwierdzają, że nie można było ich uznać za wystarczające do pewnego przewidywania rezultatu testu podstawowej umiejętności samoobrony.

Co więcej, w celu pełniejszego wyjaśnienia tych zależności ów niezależny zespół badaczy zastosował podejście wielowymiarowe i przeprowadził analizę kanoniczną, która potwierdziła przypuszczenie o istotnej korelacji wyrażonej współczynnikiem $R_c = 0,656$ (Wilks Lambda = 0,409; $\chi^2 = 53,142$; $df = 33$; $p < 0,02$). W dalszym kroku analizy badacze wyodrębnili trzy pierwiastki, z których pierwszy był istotny statystycznie, a jego wartość własna informująca o proporcji wariancji obliczonej na podstawie korelacji odpowiednich zmiennych kanonicznych (sum ważonych ze zmiennych standaryzowanych na 0 i 1) wynosiła $R^2 = 0,43$. Wariancję niewyjaśnioną Sterkowicz i wsp. [2001] ostrożnie uzasadniają umiejętnościami, którymi wysycone są zadania ruchowe testu (I, II, III). Na podstawie liniowej kombinacji obu zbiorów (wskaźników morfofunkcjonalnych i wyników trzech grup testu podstawowej umiejętności samoobrony) identyfikacji istotnego wkładu zmiennych szczegółowych w zmienne kanoniczne badacze dokonali dla współczynników o wartości co najmniej 0,3. Najsilniej ważące na zmiennej kanonicznej utworzonej ze zbioru wyników testów wszechstronnej sprawności fizycznej były rezultaty: skoku w dal z miejsca (0,8); próby gibkości (0,4); próby siły mięśni brzucha (0,3). Największy udział (0,8) w drugiej zmiennej kanonicznej miały oceny zadań III grupy (obrona przed obchwytemi, duszeniem i uderzeniami) oraz I grupy (0,5) testu podstawowej umiejętności samoobrony.

Ujawnione współzależności, pogłębione analizą wyników z zastosowaniem metody skupień Warda prowadzą do ostatecznego wniosku, że siła mięśni kończyn i brzucha, gibkości i równowaga ciała wchodzi w dodatnie interakcje z specjalnymi umiejętnościami motorycznymi podlegającymi ewaluacji w ramach wielozadaniowego testu podstawowej umiejętności samoobrony (TPUS). Te umiejętności są istotne także z perspektywy unikania zderzenia z przeszkodami pionowymi i z obiektami będącymi w ruchu (w III grupie zadań TPUS są symulowane uderzeniami z użyciem rąk i nóg). Kiedy uderzenie jest nieuniknione, podobnie jak upadek, nabyte umiejętności powinny zapewnić właściwą amortyzację zderzenia i optymalną ochronę dystalnych, najbardziej wrażliwych części ciała na uszkodzenie, a w wielu sytuacjach uniknięcia śmierci. Obserwacje Sterkowicza i wsp. [2001],

potwierdzone wynikami analiz z zastosowaniem metody skupień Warda w badaniach własnych, wyraźnie obrazują, że siła mięśni kończyn i brzucha, gibkości i równowaga ciała najpierw wchodzi we wzajemne interakcje, a dopiero w następnej kolejności (w sensie powiązań statystycznych) ze wskaźnikami motoryczności specjalnej. W badaniach własnych ze wskaźnikami PUCPU i TBU (ryc. 37 do 41). Te interakcje nie oznaczają, że osoby o wyższym potencjale motorycznym, szacowanym na podstawie wyników testów uznanych za wskaźniki ogólnej (wszechstronnej) sprawności fizycznej, niejako automatycznie opanują na wyższym poziomie umiejętności bezpiecznego upadania mierzone testami specyficznymi.

Co więcej, konkluzje oparte na rzetelnych danych z badań empirycznych Sterkowicza i wsp. [2001], Chodały [2003], Syski [2005]), a także na podstawie wyników eksperymentów z badań własnych są koronnymi argumentami, że nieuzasadnione jest prognozowanie zmniejszonego ryzyka uszkodzeń ciała na skutek upadku nawet w przypadkach osób o bardzo wysokiej sprawności fizycznej. Najwyższy poziom sprawności fizycznej nie zapewni ani uniknięcia upadku, ani właściwej ochrony najbardziej wrażliwych, dystalnych części ciała (kolan, bioder, nadgarstków, łokci, głowy) na uszkodzenia podczas zderzenia z twardym podłożem lub przeszkodą pionową w sytuacjach ekstremalnych. W przeciwnym razie musiałaby zachodzić wysoka korelacja dodatnia wyników TBU (lub pierwszego zadania TPUS) z każdą z prób mierzących wszechstronną (ogólną) sprawność fizyczną i w konsekwencji ze skumulowanym wynikiem tych prób – tak nie jest [Chodały 2003; Syska i wsp. 2007]. Podobna relacja musiałaby zachodzić między wynikami tych prób a wskaźnikami PUCPU.

Warunkiem uniknięcia tych skutków (właśnie w ekstremalnych okolicznościach tej kategorii zdarzeń) jest umiejętność takiego sterowania własnym ciałem, by zderzenie nastąpiło możliwie największą powierzchnią z wykorzystaniem jako amortyzatorów struktur anatomicznych i funkcji stawów kończyn, ponadto miękkich tkanek własnego ciała w chwili zderzenia i podczas toczenia się kolejnych segmentów ciała w celu zmniejsza (rozproszenia) jednostkowej energii odkształcenia [Jaskólski i wsp. 1972, Mroczkowski 2015]. Niewątpliwie wyższa sprawność fizyczna manifestowana siłą mięśni kończyn i brzucha, gibkością i zdolnością tolerowania zakłóceń równowagi ciała, ale także odpowiednia koordynacja ruchowa, zdolność dostosowania motorycznego do zaistniałej sytuacji zagrożenia [Harasymowicz i wsp. 2005], a nadto łatwość uczenia się nowych czynności motorycznych są czynnikami warunkującymi opanowanie w szybszym czasie umiejętności bezpiecznego upadania i unikania zderzeń (a gdy jest to niemożliwe – optymalnego amortyzowania skutków kolizji z przeszkodą pionową lub z obiektem w ruchu).

Ta ogólna synteza wyników wiarygodnych badań empirycznych upoważnia podsumowanie, że stanowisko rekomendujących prewencję skutków utraty równowagi i zderzenia z podłożem poprzez nauczanie umiejętności przewyciężenia tej kategorii sytuacji trudnych jest w pewnym sensie zbieżna z paradygmatem prewencji upadków zredukowanej wyłącznie do ich wyeliminowaniu z aktywności fizycznej człowieka. Tym punktem stycznym jest optymalna siła mięśniowa, gibkość i równowaga jako czynniki warunkujące stabilność postawy ciała w umownych okolicznościach standardowych dla danych czynności posturalnych i lokomocyjnych (kiedy nie działa ani określony czynnik wewnętrzny, ani zewnętrzny uniemożliwiający zachowanie tych standardów). Nie chodzi bynajmniej o

maksymalizację tych cech (zdolności) motorycznych. Kiedy te standardy są nagle zakłócone, to do przezwyciężenia czynników destabilizujących komfort motorycznego funkcjonowania wystarczający jest optymalny poziom siły mięśniowej, gibkość i równowagi (na tyle, by w ciągu około 2 sekund podjąć adekwatne do sytuacji czynności motoryczne zapewniające ochronę dystalnych części ciała i całego ustroju, albo zminimalizowania destrukcyjnych skutków upadku i zderzenia).

W powyżej zarysowanym kontekście motorycznego funkcjonowania interesującym w sensie poznawczym i aplikacyjnym jest zagadnienie trafność testów oceniających poszczególne zdolności motoryczne. Studentka z otyłością III^o (według wskaźnika BMI) przed rozpoczęciem kursu nie potrafiła wykonać zwisu na ugiętych ramionach. Po pierwszym kursie, mimo przyrostu masy ciała, wykonała łącznie pad w przód z przewrotem i pad w tył z przewrotem (ryc. 47) w czasie podobnym do wyniku najsprawniejszego mężczyzny w grupie (ryc. 48). To znaczy, że szybkością wykonania specyficznych technik upadku z przewrotami i optymalnym napięciem mięśni kończyny górnej, przez którą przetaczała się skutecznie skompensowała niedostatek siły kończyn górnych mierzonej rekomendowanym testem zwisu na drążku. Przed pierwszą próbą wykonania padu w przód z przewrotem (z profesjonalną pomocą specjalisty, ryc. 49) miała świadomość, że siła mięśni kończyn górnych nie gwarantuje jej utrzymania masy ciała w skłonie podpartym przez choćby sekundę przy przeniesieniu środka ciężkości w kierunku rąk. Od tego momentu (o przełomowym znaczeniu w sensie metodycznym i mentalnym) wykonywała to ćwiczenie samodzielnie. Po zakończonych obu kursach (TMBU1 i TMBU2) próbę zwisu udokumentowała wynikiem 0,54 s (36 punktów [Dobosz 2012]). Siłę mięśniową (uśredniony wynik tej i jeszcze 2 prób mierzących siłę mięśni nóg i brzucha) poprawiła z 25% do 47% , a zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała utrzymała na podobnym poziomie (61%, wynik TO 7 pkt.), jednakże po szkoleniu TO wykonała szybciej o 4,6 sekund. Kwestia trafności testów ogólnej sprawności fizycznej wyraziście pojawia się przy szczegółowej analizie efektów adaptacyjnych właśnie tej studentki. Prawdopodobnie pogorszenie wyniku testu gibkości po zakończeniu kursów o 6% (z 50 do 44 punktów) ma związek z przyrostem masy ciała.



Ryc. 47. Sposób wykonania łącznie padu w przód z przewrotem i padu w tył z przewrotem przez studentkę z otyłością III^o.



Ryc. 48. Sposób wykonania łącznie padu w przód z przewrotem i padu w tył z przewrotem przez najsprawniejszego studenta fizjoterapii.



Ryc. 49. Profesjonalna pomoc w wykonaniu po raz pierwszy padu w przód z przewrotem przez bark.

Ta analiza unaocznia, że na podstawie tych wyników zastosowanych (rekomendowanych w piśmiennictwie) testów mierzących tzw. wszechstronną sprawność fizyczną wątpliwe jest trafne prognozowanie specyficznych efektów adaptacyjnych zanim rozpocznie się szkolenie, a także po zakończeniu. Mowa o okolicznościach kiedy osoba testująca wszechstronną sprawność nie miałaby wglądu w proces treningowy i wyniki testów TPUCPU i TBU kończących szkolenie. Doświadczenie podpowiada, że trenerzy sportu i nauczyciele wychowania fizycznego o długiej praktyce, znając wyniki testów sprawności wszechstronnej, wyrażaliby opinię, że ta studentka osiągnie (a po kursie osiągnęła) jedno z najniższych specyficznych efektów przystosowawczych. Jest to hipoteza robocza, którą można zweryfikować na podstawie posiadanych wyników wszystkich badanych osób (ta hipoteza nie było sprawdzana w tej dysertacji).

Już na tym jednostkowym przykładzie widać natomiast, że hipotezy pierwsza i czwarta zostały w tej dysertacji zweryfikowane pozytywnie. Studentka z otyłością III° przed szkoleniem ujawniła bardzo wysoką podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku. Wskaźnik PUCPU 11 punktów przekłada się na zaledwie 21% (wynik według kryteriów skali przedziałowej zastosowanej do ujednolicenia wskaźników wszystkich zmiennych empirycznych zastosowanych do ewaluacji efektów adaptacyjnych) zdolności ochrony dystalnych części ciała przed uszkodzeniem podczas zderzenia z podłożem. Ponieważ wynik TPUCPU zredukowała po obu kursach do 3 punktów (w skali przedziałowej 78% poprawnych odpowiedzi motorycznych podczas symulowanego upadku w tył), więc efekt adaptacyjny, jako różnica obu pomiarów, wyniósł 57% (ryc. 28). Wynik TBU 100% oznacza, że przed szkoleniami nie potrafiła upadać bezpiecznie w sposób profesjonalny. Profesjonalizm dla tej kategorii zdarzeń oznacza optymalne wykorzystanie wszystkich funkcji amortyzacyjnych kończyn, miękkich tkanek, zdolności dostosowania motorycznego oraz sterowania poszczególnymi segmentami ciała w laboratoryjnych warunkach zastosowania testu adekwatnego do możliwości zdrowotnych danej osoby. Studentka wykonała perfekcyjnie (wynik 100%) zarówno czterozałaniową wersję testu bezpiecznego upadania (TBU-M4) przewidzianą między innymi dla osób z otyłością, jak i podstawowy TBU (7 upadków w czterech kierunkach) przewidziany dla ludzi zdrowych nie kwalifikowanych do żadnej z grup zwiększonego ryzyka.

Stopień uwiarygodnienia prawdziwości pierwszej i czwartej hipotezy wzmacniają ponadto wyniki badań klinicznych pacjentów niepełnosprawnych oraz młodych kobiet i mężczyzn uczestniczących w eksperymentalnych szkoleniach. Pacjenci z wadą wzroku zredukowali błędy sterowania wrażliwymi na uszkodzenie częściami ciała podczas upadku o 41% (32% zdolność ochrony dystalnych części ciała przed rozpoczęciem terapeutycznych treningów powiększyli do 73% po zakończeniu 10 sesji). Odpowiednio pacjenci po amputacji lub niedorozwoju kończyny dolnej z 44% do 81%, natomiast po amputacji kończyny górnej z

54% do 79%. Umiejętności profesjonalnego upadania ukształtowali (w rozumieniu wyniku uśrednionego TBU-M4) na poziomie, odpowiednio: 82%, 84%, 95%. Nie uzyskali natomiast podobnych efektów adaptacyjnych w obrębie wszechstronnej sprawności fizycznej. Różnice poziomu siły mięśniowej, gibkości i równowagi ciała nie przekraczały 2%. Tylko pacjenci po amputacji kończyny górnej o 10% poprawili wynik testu postawy równoważnej.

Z deklaracji studentów uczestniczących w I i II etapie badań wynika, że nikt wcześniej nie nauczył się bezpiecznie upadać w sposób profesjonalny i nikt (poza analizowaną oddzielnie studentką z postępującą otyłością III^o) nie kwalifikuje się do grup zwiększonego ryzyka, co potwierdziły okresowe badania lekarskie. Ponieważ łączna liczba tych studentów wynosi 134, więc nie ma wątpliwości, że hipotezy pierwsza i czwarta są prawdziwe. Dowodami empirycznymi uśrednione wyniki TBU kobiet 92% i mężczyzn 94% uczestniczących w I etapie badań oraz odpowiednio 95% i 98% w II etapie. Ponadto wskaźniki PUCPU (świadczące o zwiększeniu zdolności ochrony dystalnych części ciała przed uszkodzeniem podczas zderzenia z podłożem) podczas I etapu badań uległy zwiększeniu u kobiet z 53% do 95%, u mężczyzn z 45% do 96%, natomiast podczas II etapu badań uległy zwiększeniu u kobiet z 45% do 89%, u mężczyzn z 54% do 93%

Okazało się, że zrealizowanie dwóch kursów TMBU1 i TMBU2 (łącznie 20 sesji treningowych, każda raz w tygodniu, przez około 40 minut) powoduje istotną statystycznie poprawę zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała z 50% do 67% u kobiet i z 45% do 58% u mężczyzn (I etap badań) oraz z 64% do 71% u kobiet i z 62% do 79% u mężczyzn (II etap). Wskaźniki siły mięśniowej i gibkości utrzymały się na podobnym poziomie. Czyli hipoteza druga okazała się tylko częściowo prawdziwa.

Ważnymi dowodami empirycznymi weryfikacji zwłaszcza hipotezy czwartej, ale także pierwszej i drugiej są wyniki badań korelacyjnych. Najczęściej w statystycznie istotne interakcje z wskaźnikami TBU i PUCPU wchodzi wynik próby skoku w dal z miejsca. Dodatnio koreluje z punktami TBU (0,341, $p < 0,05$) oraz ujemnie z czasem wykonania testu ($-0,329$, $p < 0,05$) przez studentów w II etapie badań. Wynik skoku w dal bardzo wysoko koreluje dodatnio z wynikiem TBU-M4 wyrażonym w punktach (0,931, $p < 0,01$) oraz ujemnie z czasem ($-0,936$, $p < 0,01$) pacjentów po amputacji lub niedorozwoju w obrębie kończyn. Ponadto ujemnie koreluje z wskaźnikiem PUCPU przed ($-0,735$, $p < 0,05$) i po zakończeniu treningów terapeutycznych ($-0,905$, $p < 0,01$). Te istotne współzależności ujawnione najsilniej po okresie uczenia się nieznanymi wcześniej technik bezpiecznego upadania zdają się tłumaczyć, że (abstrahując od zdolności uczenia się nowych czynności motorycznych i zdolności dostosowania motorycznego w ogóle) istotnym podłożem neurofizjologicznym profesjonalnego wykonania serii (układu) bezpiecznych upadków i skutecznej ochrony dystalnych części ciała najbardziej narażonych na uszkodzenia jest zdolność wyzwolenia w krótkim czasie optymalnej energii. Jednakże wydاتne zredukowanie błędów sterowania ciałem podczas TPUCPU (wynik badań końcowych) jest efektem wielokrotnego powtarzania specyficznych ćwiczeń formalnych i symulacji podczas uczenia się w toku cyklicznie powtarzanych 10 sesji treningowych profesjonalnej ochrony upadającego i zderzającego się z podłożem ciała. Statystycznie znaczne zredukowanie błędów przez pacjentów po amputacjach ($p = 0,014$) i pacjentów z wadą wzroku ($p = 0,035$) (ryc. 28), czyli istotne zwiększenie zdolności ochrony dystalnych części ciała przed uszkodzeniem podczas

zderzenia z podłożem, na pewno nie jest wynikiem radykalnie dodatnich zmian możliwości energetycznych pacjentów. Nic takiego, wyniki próby skoku w dal z miejsca uległy poprawie, odpowiednio; 0,25% i 2,16% (ryc. 32). Zdolność wyzwolenia w krótkim czasie optymalnej energii mierzona próbą skoku w dal z miejsca (o której wyżej mowa) utrzymała się na wymaganym, optymalnym poziomie. Ten poziom wyzwolanej energii w krótkim czasie (której w pewnym sensie można przypisać właściwości kompensacyjne podczas upadku) najsilniej ujawnia się wśród osób po amputacjach (dotyczy wyników TBU-M4 i TPUCPU). W przypadku młodych kobiet i mężczyzn nie kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka (II etap badań) wyniki skoku w dal z miejsca wiąże się istotnie z oboma wskaźnikami TBU (punktami i czasem). Poprawa wyniku (w punktach) skoku w dal z miejsca o 3,23% ($p = 0,0004$) u kobiet i 3,86% u mężczyzn jest już efektem oddziaływania bodźców treningowych w dłuższym czasie (20 sesji) w porównaniu z pacjentami.

Nie jest zaskoczeniem dodatnia korelacja ($0,377$, $p < 0,05$) wyników 30-sekundowej próby siadów z leżenia z wynikiem TBU w punktach młodych osób nie kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka (II etap badań). Kryterium czasowe dla wyniku 95-100 punktów wynosi 20 sekund i w tym czasie należy wykonać 7 różnych profesjonalnych upadków (na każdy upadek i powstanie jest mniej niż 3 sekundy). Optymalna siła mięśni brzucha są istotnym elementem morfofunkcjonalnego podłoża oczekiwanego efektu TBU (który jest testem wielowymiarowym) identyfikowanego z kryterium czasu.

Struktura motoryczna TBU-M4 oparta jest na 4 upadkach testowych przy tych samych kryteriach czasu wykonania. Brak współzależności istotnej przy zredukowaniu o 43% liczby testowych upadków może implikować zarzut natury metodologicznej, że presja czasu została niesłusznie zminimalizowana. Odparcie takiego zarzutu jest oczywiste. O ile w przypadku niektórych sportów osób niepełnosprawnych szybkie powstanie po upadku jest równie ważne, jak bezpieczne zderzenie z podłożem, o tyle wymuszanie takiej sprawności w warunkach testowania pacjentów nie sportowców byłoby niestosowne głównie ze względów etycznych. W przypadku tej grupy osób niepełnosprawnych oraz należących do wielu grup zwiększonego ryzyka (osób w starszym wieku, z cukrzycą, z osteoporozą itp.) najistotniejszym efektem przystosowawczym jest bezpieczne zderzenie z podłożem. Są oczywiście sytuacje trudne, których możliwości przezwyciężenia zwiększają się przede wszystkim przez osoby o poszerzonych kompetencjach motorycznych z zakresu bezpiecznego upadania. Ryciny 47 i 49 są dowodem, że chorobliwa otyłość nie jest przeszkodą przygotowania się na poziomie motorycznym podobnym do bardzo sprawnego mężczyzny (ryc. 48), by wytrenowane umiejętności zastosować w danych okolicznościach zagrożenia. To zamierzony, wytrenowany upadek lub seria połączonych upadków mogą przesądzić nawet o uratowaniu życia.

O motorycznym pokrewieństwie dwóch zastosowanych testów specyficznych TPUCPU oraz TBU i wersji dla osób z grup zwiększonego ryzyka TBU-M4 świadczą dwie kategorie argumentacji opartej na analizie statystycznej. Wszystkie dendrogramy (ryc. 37, 38, 39, 40, 41) potwierdzają silne powinowactwo ogólnego wskaźnika PUCPU (która jest ewaluowana na podstawie punktów) z czasem wykonania odpowiednio TBU i TBU-M4. O sile związków świadczą natomiast wybiórczo bardzo wysokie korelacje PUCPU z wskaźnikami TBU-M4 osób niepełnosprawnych, przy czym z oboma tylko w odniesieniu do pacjentów po amputacjach: ($-0,892$, $p < 0,01$) z punktami TBU-M4 i ($0,954$, $p < 0,05$) z czasem. U pacjentów

z wadami wzroku bardzo wysoka korelacja ($r = 0,706$) czasu wykonania TBU-M4 z wskaźnikiem PUCPU nie jest statystycznie istotna. Przeciętną korelację ($r = 0,412$, $p < 0,001$) stwierdzono między wskaźnikami PUCPU i czasem TBU tylko podczas I etapu badań studentów.

Brak powtarzalności tych korelacji w dwóch zbiorach badanych studentów oraz w wyodrębnionych grupach pacjentów podczas badań klinicznych wzmacnia argumentację empiryczną o prawdziwości hipotezy czwartej. Największy kapitał skutecznej prewencji skutków upadków ma bezpośredni związek z następującą grupą zjawisk: z jednej strony ze zdolnościami poznawczymi i potencjałem neurofizjologicznym, który umożliwia nauczanie się wcześniej nieznanymi czynnościami motorycznymi, z drugiej – z treścią i jakością procesu nauczania i doskonalenia specjalnych umiejętności. Pewne kategorie niepełnosprawności i czynniki przesądzające o zakwalifikowaniu człowieka do danej grupy zwiększonego ryzyka upadku i w jego następstwie uszkodzeń ciała nie są ograniczeniem nie do przewyższenia przez kompetentnego fizjoterapeutę z unikalnymi na dzień dzisiejszy kwalifikacjami.

4.3. Skumulowane efekty motoryczne, metodyczne i mentalne – weryfikacja trzeciej hipotezy

Pozytywnym zaskoczeniem są wyniki badań tej dysertacji, które stanowią zbiór empirycznych dowodów weryfikowania hipotezy trzeciej. Hipoteza głosi: około połowy studentów po odbyciu dwóch specjalistycznych kursów i przy uwzględnieniu innych efektów kształcenia będzie spełniało motoryczne, metodyczne i mentalne kryteria specjalisty fizjoterapii, któremu można powierzyć nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn.

Bodaj najbardziej wiarygodną rekomendacją, że optymalnym rozwiązaniem globalnego problemu prewencji uszkodzeń ciała na skutek upadku jest powszechne nauczanie umiejętności bezpiecznego upadania są deklaracje wszystkich osób, które uczestniczyły w dwóch specjalistycznych kursach lub treningach terapeutycznych. Ani żaden student fizjoterapii (uczestniczący w ramach kształcenia akademickiego podczas I i II etapu badań), ani żaden z pacjentów uczestniczących z własnego, niezależnego wyboru w badaniach klinicznych), nie zakwestionowali sensu nauczania bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku lub amputowaną kończyną. Tylko cztery studentki (9% uczestników II etapu badań, co przekłada się na 3% wszystkich badanych studentów) po odbyciu obydwu kursów (TMBU1 i TMBU2) i zdaniu wszystkich egzaminów zadeklarowały, że ich kompetencje motoryczne i metodyczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków nie są jeszcze wystarczające. Analiza unormowanych profili ich wyników na tle profili pozostałych studentów, opartych na wskaźnikach głównych zmiennych empirycznych tego projektu upoważnia wniosek, że takie wątpliwości mogłyby wyrazić co najwyżej dwie spośród nich (ryc. 43).

Unormowane profile (oparte na najbardziej ogólnych 7 wskaźnikach zmiennych empirycznych) studentów uczestniczących w I etapie badań upoważniają nazwanie 17% „liderami”, a 31% do zakwalifikowania jako „profil optymalny”. Pozostali (52%) najbardziej

ustępowali obu podzbiorom pod względem samooceny swoich kompetencji motorycznych i metodycznych oraz PUCPU. W II etapie badań ujawnił się „super lider”, czyli studentka, której wszystkie z 10 wskaźników ewaluowano na bardzo wysokim poziomie. Przy bardziej wymagającym układzie (wyrafinowane wersje testów motorycznych TO i TBU) i większej liczbie wskaźników kryteria zakwalifikowania do „profilu optymalnego” spełniło 27% studentów. Te wyniki pośrednio świadczą o tym, że uczestnicy szkoleń akademickich mają świadomość, iż od fizjoterapeuty, specjalisty opartej na ćwiczeniach bezpiecznego upadania kinezyterapii osób niepełnosprawnych, należy wymagać pogłębionej wiedzy z zakresu kinezylogii, znajomości teorii i metodyki bezpiecznego upadania oraz metodologii treningu zdrowotnego, a także unikalnych kompetencji motorycznych. Zatem przyjmując rygorystyczne kryteria kwalifikacyjne (wysoki poziom każdej z wyodrębnionej zmiennej identyfikującej poszczególne kompetencje), to hipoteza trzecia jest prawdziwa w sensie wymagalności wysokiego profesjonalizmu. Profil studentów nazwanych umownie na rycinach „pozostałymi” niewiele odstaje od spełniających kryteria wysokiego profesjonalizmu, więc przy ich wyważonej, krytycznej samoocenie i jednocześnie świadomości, że nauczanie osób niepełnosprawnych ma sens, stanowią oni realne zaplecze wirtualnego wciąż rynku innowacyjnych usług na pograniczu rehabilitacji profilaktycznej i rehabilitacji leczniczej. Metodą kursów doskonalących mogliby w krótkim czasie osiągnąć poziom wysokiego profesjonalizmu.

Profile podzbiorów pacjentów z badań klinicznych oraz profil studentki z otyłością III^o odzwierciedlają ograniczenia, które zasadnie można łączyć ze specyfiką kryterium klasyfikacji grupy zwiększonego ryzyka. Największe podobieństwo dotyczy wskaźnika „sensu nauczania bezpiecznych upadków”. O braku pełnej zgodności przesądził wynik pacjentki o bardzo zaawansowanej wadzie wzroku (jako jedyna nie była zdecydowana na wyrażenie jednoznacznego poglądu). W komfortowej sytuacji są oczywiście osoby, które mogą bez ograniczeń obserwować efekty ćwiczeń wykonywanych przez inne osoby i dokonać oceny przydatności tego typu kinezyterapii. Największe zróżnicowanie dotyczy natomiast jakości upadania na bok prawy i lewy, przy czym ta technika stanowi największą trudność pacjentom z wadą wzroku. Studentka z otyłością III^o przewyższa wszystkich pod względem techniki upadania na bok prawy i lewy. Jednak ten wynik nie zaskakuje, gdyż – w przeciwieństwie do pacjentów – realizowała szkolenie oparte na dwóch kursach. Studentkę przewyższali jedynie pacjenci po amputacji kończyny górnej pod względem skuteczności ochrony dystalnych części ciała podczas upadku w tył. Ich profile oraz studentki pokrywają się pod względem skuteczności upadków w tył (100%).

Można wyodrębnić dwie pary profili ze względu na kryterium podobieństwa. Jedną stanowią właśnie studentka z otyłością III^o i pacjenci po amputacji kończyny górnej. Drugą, pacjenci po amputacji kończyny dolnej i pacjenci z wadą wzroku (ryc. 44).

Wysokie i bardzo wysokie wskaźniki z każdej grupy zmiennych empirycznych (motorycznych, metodycznych i mentalnych) świadczą, że prawie wszyscy badani studenci mogliby z powodzeniem prowadzić treningi terapeutyczne oparte na ćwiczeniach bezpiecznego upadania z pacjentami po amputacjach w obrębie kończyn i z pacjentami z wadami wzroku. Elementarne pytania dotyczą kwestii: czy ich kompetencje teoretyczno metodyczne są wystarczające, by trafnie zidentyfikować przyczyny różnicowania jakości

wykonywanych zadań motorycznych w sensie poznawczym i behawioralnym (obszar diagnostyki); czy potrafią opracować dla każdego indywidualnie algorytm postępowania metodycznego adekwatny do specyfiki niepełnosprawności, potencjału intelektualnego i motorycznego oraz emocjonalności pacjenta (obszar projektowania); czy są zdolni łączyć te elementy w praktyce rehabilitacyjnej kompilując je w grupy środków zapewniających optymalne bodźce obciążenia wysiłkiem fizycznym (obszar komplementarnego oddziaływania na organizm). Tylko fizjoterapeuta o tak pogłębionych kwalifikacjach może podjąć się najbardziej trudnych przypadków terapeutycznych, w tym wykraczających poza badane w tej dysertacji grupy zwiększonego ryzyka.

Niewątpliwie z książek można pozyskać bardzo rozległą wiedzę, na przykład o zjawisku osteoporozy. Opracowania w szczegółach uniwersalnego algorytmu postępowania metodycznego z tą kategorią pacjentów nie podejmie się żaden odpowiedzialny specjalista bezpiecznego upadania. Ogólne zalecenia owszem i takie są dostępne w literaturze [Kalina A i wsp. 1998], jak dostępny jest nieaparaturowy test przygotowania do bezpiecznych upadków: N-ASFPT [Kalina 2013]. Wykonanie (lub stwierdzenie niemożności wykonania) N-ASFPT nie stanowi zagrożenia, jeżeli zostaną zachowane opisane w publikacji standardy. Czas trwania każdego z 4 zadań testu wynosi 3 sekundy (tyle ile potrzeba po utracie równowagi na bezpieczne sterowanie własnym ciałem, zderzenie z podłożem i samodzielne powstanie bezpośrednio po upadku).

Rzeczywistych, wysoce profesjonalnych kompetencji metodycznych można nabyć pod kierunkiem najwyższej klasy specjalisty. Zachowanie tych standardów znajduje uzasadnienie w tradycjach i etosie uznanych szkół sztuk walki zorientowanych na promowanie zdrowia i bezpieczeństwa personalnego. Jest jeszcze jeden powód, by utrzymać etos i najwyższe standardy metodologiczne polskiej szkoły bezpiecznego upadania dla wszystkich, zwłaszcza osób kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka. Od wdrożenia autorskich programów, najpierw w warszawskiej AWF i w Szkole Wyższej im. Pawła Włodkowica na kierunkach kształcenia wychowanie fizyczne do pionierskich w Podhalańskiej PWZS oraz katowickiej AWF na kierunkach kształcenia fizjoterapia, nie doszło do ani jednego uszkodzenia ciała studentów podczas ćwiczeń. Podobny efekt dotyczy pionierskich badań klinicznych, które stanowią podstawową argumentację empiryczną pozytywnie weryfikującą programy TMBU-1 i TMBU-2.

Niestety, największym mankamentem promowania zdrowia poprzez treningi kinezyterapii opartej na nauczaniu bezpiecznych upadków osób ze schorzeniami narządu wzroku lub po amputacjach w obrębie kończyn było pozyskanie pacjentów. Mimo wizyt w Podhalańskiej PWSZ w roku akademickim 2010/11, najpierw prezes Polskiego Związku Niewidomych (zrzeszającego 55 tysięcy członków), następnie pracownika zarządu PZN absolwenci nie doczekali się ofert pracy. Prezentacje studentów fizjoterapii, infrastruktura, wgląd w naukowo metodyczne podstawy unikalnych autorskich programów wzbudzały podziw ale nie zostały przełożone na konkretne wdrożenia. Za pośrednictwem prezes Koła PZN Okręgu Małopolskiego w Nowym Targu nawiązałem kontakt z pacjentami. Zachwyceni perspektywą bezpłatnego cyklu treningów terapeutycznych nie mogli przełamać barier logistycznych (dotarcia pod opieką do miejsca treningów).

Czyżby miało rzeczywiście dojść do kolejnych absurdalnych zaniechań. Gdyby w 1974 roku, śladem modyfikacji wychowania fizycznego w wojsku, wdrożono w polskich szkołach różnych typów program bezpiecznego upadania i samoobrony opartej na judo, to o 15 lat wyprzedzilibyśmy reformę w szkolnictwie japońskim. W 1989 roku wprowadzono w japońskich szkołach program „budo” zawierający jako dziedzictwo kultury trzy tradycyjne japońskie sztuki walki; judo, kendo sumo [Budō 2009]. Wszystkie wpływają na poprawę lub utrzymanie stabilnej postawy ciała, a judo i sumo uczą przeciwdziałania siłom zewnętrznym, które dążą do wytracenia ich z równowagi i spowodowanie upadku. Empirycznie dowiedzionych efektów na skalę populacji dostarcza *Institute for Health Metrics and Evaluation University of Washington* [2013]. Wnikliwa analiza danych porównawczych z lat 1990 i 2010 pokazuje bezsprzecznie, że tylko w społeczeństwie japońskim wskaźniki lat życia w niepełnosprawności na skutek upadku uległy zmniejszeniu w grupach wiekowych, które uczestniczyły w tym zreformowanym systemie edukacji powszechnej. Nie tylko w tzw. starzejących się społeczeństwach całego świata w tym okresie te wskaźniki wydatnie zwiększyły się.

Gdyby w 2007 roku wdrożono (zgodnie z sugestią wiarygodnego członka zespołu doradców rządowych) do podstawy programowej polskich szkół kursy bezpiecznego upadania, to od kilku lat maturzyści z takimi kompetencjami motorycznymi rozpoczynaliby studia na kierunkach kształcenia fizjoterapia w całej Polsce.

Od pierwszej promocji licencjatów i magistrów fizjoterapii, którzy zaliczyli co najmniej dwa cykle programów TMBU-1 i TMBU-2 ponad tysiąc (w tym co najmniej 500 o wysokim profesjonalizmie) mogliby podjąć pracę w rehabilitacji profilaktycznej opartej na ćwiczeniach bezpiecznego upadania i unikania zderzeń. Z mojej wiedzy wynika, że jedynie trojga spośród członków kół naukowych (w PPWSZ w Nowym Targu w okresie 2009-2014, w Wydziale Fizjoterapii katowickiej AWF 2010-2015) zawodowo zajmuje się kinezyterapią osób niepełnosprawnych opartą na ćwiczeniach bezpiecznego upadania oraz rehabilitacją profilaktyczną.

Poziom kompetencji metodyczny, możliwości organizacyjnych i logistycznych dowódców wojskowych najniższego szczebla (drużyna, pluton) nauczających tysiące żołnierzy bezpiecznych upadków po 1974 roku jest niewspółmierny do tego, co potrafią i na jakie możliwości technologicznego wspomagania mogą liczyć absolwenci kierunków kształcenia fizjoterapii, którym umożliwiono by spożytkować ich unikalne kwalifikacje motoryczne i metodyczne w rehabilitacji profilaktycznej i rehabilitacji klinicznej. W skali całości byłyby podstawy twierdzić o skokowo jakościowej zmianie rehabilitacji społecznej.

Miarą skuteczności pozytywnie zweryfikowanych programów kształcenia akademickiego w relacji do praktyki rehabilitacyjnej, co stanowi merytoryczną podstawę tej dysertacji, są nie tylko zebrane dowody empiryczne w trzech obszarach identyfikacji – motoryczności, metodyki i mentalności. Trudniejszymi do jednoznacznego skwantyfikowania obszarami są: atrakcyjność poszczególnych ćwiczeń, ich wartość diagnostyczna jako „nie-testów”, otwartość umysłów na kreowanie nowych rozwiązań metodycznych i organizacyjnych w przyszłości itp.

Atrakcyjność ćwiczeń na ryc. 47, 48 i wielu innych jest widoczna gołym okiem. Trzeba już mieć dużą wiedzę, doświadczenie motoryczne i metodyczne, aby zrozumieć diagnostyczną wagę symulacji nagłego upadku w tył (ryc. 45, 46), jak również podjąć się udzielenia pomocy w wykonaniu po raz pierwszy padu w przód z przewrotem osobie o dużej masie ciała nie będącej w ruchu. Niekwestionowana jest atrakcyjność padu w przód z przewrotem z pomocą (ryc. 49) i samodzielnie (ryc. 50), gdzie czynnikiem wprawiającym ciało w toczenie się w przód przez bark jest pochyłość miękkich klinów ortopedycznych, na których należy wykonać układ odpowiednich czynności ruchowych.



Ryc. 50. Pad w przód z przewrotem przez bark wykonany indywidualnie z wykorzystaniem klinów ortopedycznych.

Wysoce atrakcyjna, bezpieczna i o dużej mocy diagnostycznej jest symulacja upadku osoby niewidomej (lub kogokolwiek widzącego, ale działającego w ciemności) po utracie równowagi w przód na skutek potknięcia o przeszkodę (ryc. 51). Sednem tego zadania motorycznego jest przetworzenie utraty równowagi w przód na pad w tył albo z wykorzystaniem amortyzujących funkcji kończyn górnych, albo przez wykonanie „kołyski”. Bardzo atrakcyjną i zarazem bardzo trudną symulacją jest tzw. „katapulta”, czyli wypadnięcie osoby z pojazdu. Student, który najsprawniej sterował własnym ciałem w symulacjach bez ograniczenia i z zasłoniętymi oczami (ryc. 52) nie potrafił uniknąć uderzenia głową w podłoże podczas padu w tył z przewrotem, kiedy skrępowane pasem ortopedycznym kończyny górne symulowały zakres amputacji (ryc. 53). Kilkakrotna interwencja nauczyciela, z którego pomocą student korygował technikę ruchu perfekcyjnie stosowaną przez niego w innych okolicznościach (ryc. 54) okazała się bodźcem niewystarczającym do wyeliminowania błędu. Suma rozwiązanych tego typu dylematów jest miarą profesjonalizmu ujętego łącznie w trzech obszarach – diagnostyki, projektowania, komplementarnego oddziaływania na organizm różnorodnymi środkami.



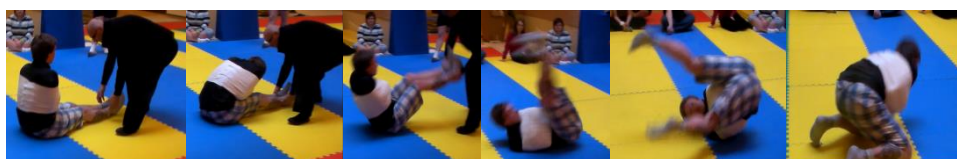
Ryc. 51. Symulacja upadku osoby niewidomej po utracie równowagi w przód na skutek potknięcia o przeszkodę.



Ryc. 52. „Katapulta”, czyli symulacja wypadnięcia osoby z pojazdu, przy oczach zasłoniętych opaską (warunki funkcjonowania osób z wadami wzroku).



Ryc. 53. „Katapulta”, czyli symulacja wypadnięcia osoby z pojazdu, przy kończynach górnych skrópowanych pasem ortopedycznym (warunki funkcjonowania osób po amputacji w obrębie kończyn górnych).



Ryc. 54. Profesjonalna pomoc w sterowaniu poszczególnymi częściami ciała w symulowanych okolicznościach upadku pacjenta po amputacji kończyn górnych

Atrakcyjnym ćwiczeniem, ale tylko z pozoru łatwym sposobem wytrącenia z równowagi osoby poruszającej się z pomocą laski, jest wcielenie się w rolę fizjoterapeuty jeszcze na poziomie kursu akademickiego (zanim osiągnie się stosowne kwalifikacje i formalne uprawnienia). Gdyby student nieudolnie wytrącił z równowagi osobę nieprzygotowaną do ekstremalnych okoliczności upadku i zderzenia z podłożem (ryc. 55) prawdopodobieństwo wyzwolenia niechęci do tej kategorii symulacji byłoby bardzo duże, nie wykluczając przy tym ryzyka uszkodzenia ciała.



Ryc. 55. Spowodowanie zagrożenia uszkodzenia ciała poprzez nieprofesjonalne wytrącenie z równowagi podczas symulowania upadku osoby poruszającej się z laską.

Ekspertyczne wykonanie symulacji ukazuje różnice możliwości dostosowania motorycznego osoby, która potrafi skutecznie wykonać upadek profesjonalny w umownych okolicznościach standardowych (ryc. 56).



Ryc. 56. Profesjonalne wytrącenie z równowagi podczas symulowania upadku osoby poruszającej się z laską.

Oddzielną kategorią atrakcyjnych symulacji mogą być upadki na małej przestrzeni przy dużym zagęszczeniu ludzi wykonujących różne lub podobne czynności motoryczne. W

nawiązaniu do cytowanej publikacji o upadkach na obiektach dużego portu lotniczego [Howland i wsp. 2012] trafną jest symulacja nazywana „lotnisko”. Studenci parami trzymając się za ręce, wyposażeni w kolorowe kaski poruszają się biegiem lub szybkim marszem w różnych kierunkach po ograniczonej przestrzeni. Na ustalony sygnał możliwie najszybciej studenci o tym samym kolorze kasku upadają na bok w miejscu, które nie stanowi zagrożenia ani dla nich, ani innych osób uczestniczących w symulacji. Partner ma za zadanie profesjonalnie asekurować upadającego (ryc. 57). Dochodzi wiele nowych bodźców natury poznawczej, behawioralnej i emocjonalnej, które mogą modyfikować zachowanie i działanie poszczególnych osób. Technicznymi środkami umożliwiającymi współczesnemu fizjoterapeucie wielokrotną obserwację bezpośrednią wtórną są wszelkie urządzenia rejestrowania i odtwarzania ruchu.



Ryc. 57. „Lotnisko” – upadki na małej przestrzeni przy dużym zagęszczeniu ludzi wykonujących różne lub podobne czynności motoryczne.

Podobne właściwości przypiszemy symulacjom polegającym na wytrącaniu z równowagi „pacjentów” po całkowitej amputacji kończyn górnych w nieznanym dla nich wcześniej kierunku w okolicznościach dużego zagęszczenia ludzi wykonujących podstawowe czynności lokomocyjne i także upadających w różną stronę (ryc. 58). Bezpieczeństwo motoryczne i prewencję uszkodzeń ciała mają zapewnić w pierwszej kolejności wysokie kwalifikacje i poczucie odpowiedzialności asystujących wolontariuszy, pewność kompetencji motorycznych ćwiczących osób, a także ochronne kaski, miękkie podłoże i zabezpieczone ściany.



Ryc. 58. Najwyższa forma symulacji bezpiecznych upadków osoby po amputacji kończyn górnych poruszającej się na małej przestrzeni w okolicznościach dużego zagęszczenia aktywnych ludzi.

Nie ma metody projektowania, by trafnie wskazać, który lub którzy studenci wniosą w przyszłości najwięcej innowacyjnych rozwiązań w tej dziedzinie.

Całość argumentacji empirycznej i faktografia stanowią, moim zdaniem, merytoryczne i formalne podstawy promowania tego unikalnego osiągnięcia polskiej rehabilitacji profilaktycznej i terapii opartej na ćwiczeniach bezpiecznego upadania, unikania zderzeń, zderzeń z przeszkodami pionowymi i obiektami w ruchu. Odpowiednia wydaje się formuła EBHC (*evidence-based health care*).

Wnioski

1. Koniunkcja (wyników własnych badań empirycznych zarówno ludzi zdrowych, jaki i osób o różnym rodzaju i stopniu niepełnosprawności lub kwalifikacji do danej grupy zwiększonego ryzyka; wiedzy o przesunięciu się w rankingu *Institute for Health Metrics and Evaluation University of Washington* upadku jako przyczyny lat życia w niepełnosprawności z 17 (rok 1990) na 10 miejsce (2010); wiedzy o ograniczonej skuteczności prewencji upadków (15% do 48%%) przez ich eliminowanie z codziennej aktywności motorycznej człowieka; wiedzy o wysokiej efektywności polskich, autorskich programów prewencji skutków upadków opartej na nauczaniu bezpiecznego upadania ludzi bez względu na ich płeć, wiek, budowę ciała i sprawność fizyczną) skojarzona z twierdzeniami teorii bezpiecznego (miękkiego) upadania upoważnia sformułowanie najbardziej ogólnych wniosków natury poznawczej:
 - upadek jest zjawiskiem, które człowiek może efektywnie kontrolować nie tylko w okolicznościach uświadomienia sobie, że działa w środowisku zwiększonego ryzyka utraty równowagi i jest na taką ewentualność przygotowany, ale także w sytuacjach zaskoczenia takim zdarzeniem, pod warunkiem, że w toku profesjonalnego treningu zdrowotnego lub kinezyterapii (opartych na tego typu symulacjach) nauczy się kreatywnego dostosowania odpowiedzi motorycznych adekwatnych do dynamiki zdarzeń, konieczności ochrony zagrożonej części ciała lub uniknięcia (bądź zminimalizowania) uszkodzeń wielonarządowych, wkalkulowania zagrożenia innym ludziom przez własny upadek itp.;
 - adekwatne, profesjonalne odpowiedzi motoryczne, kiedy upadek jest nieuchronny, wytrenowany człowiek w danych okolicznościach może oprzeć bądź na technikach rekomendowanych zwłaszcza przez judo, gdzie kluczowym elementem jest wykorzystanie amortyzujących funkcji kończyn górnych, bądź na ochronie dystalnych części ciała w taki sposób, by zderzenie nastąpiło dużą powierzchnią ciała w połączeniu z efektem toczenia po jego miękkich tkankach wydłużając czas i drogę, co zapewni efektywne wytracanie jednostkowej energii odkształcenia działającej na człowieka podczas zderzenia (optymalną, zweryfikowaną empirycznie techniką jest „kołyska”).
2. Najważniejszymi odkryciami tej dysertacji z perspektywy relacji „skutek – przyczyna” są stwierdzenia:
 - oczekiwany efekt adaptacyjny (polegający na optymalnej ochronie zderzającego się z podłożem ciała na skutek utraty równowagi i upadku) u sprawnych intelektualnie dorosłych pacjentów ze schorzeniami narządu wzroku, pacjentów po amputacjach w obrębie kończyn, osoby z zaawansowaną otyłością, a tym bardziej osób nie kwalifikujących się do jakiegokolwiek grupy zwiększonego ryzyka osiągnięto już po cyklicznych 10 sesjach treningów terapeutycznych lub zdrowotnych (specjalnych);
 - optymalnym bodźcem jest treść około 40 minutowej sesji jako kompilacji ćwiczeń formalnych bezpiecznego upadania, unikania zderzeń, zderzeń z przeszkodami pionowymi i obiektami w ruchu, łączonych z dostosowanymi do indywidualnych predyspozycji symulacjami motorycznymi tej kategorii zdarzeń oraz z zabawowymi

formami sztuk walki, przy czym wymagane jest podobieństwo podstawowych wskaźników obciążenia wysiłkiem fizycznym ciągłym o zmiennej intensywności (czas poszczególnych ćwiczeń, intensywność, liczba powtórzeń kluczowych symulacji itp.);

- układy co najmniej 10 sesji kinezyterapeutycznych lub treningów zdrowotnych (spełniających powyższe kryteria), niezależnie od radykalnego zredukowania błędów sterowania ciałem podczas upadku w tył oraz opanowania profesjonalnych upadków na co najmniej wysokim poziomie wpływają na znamienne zwiększenie zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała, natomiast siłę mięśniową i gibkości stabilizują na poziomie wystarczającym do efektywnego sterowania ciałem podczas upadku i przyjęcia niezwłocznie postawy wertykalnej;
 - hipotezy okazały się prawdziwe, przy czym druga częściowo, gdyż zastosowane bodźce podczas 10 sesji treningów terapeutycznych i podczas 20 sesji specjalnych treningów zdrowotnych nie spowodowały zwiększenia siły mięśniowej i gibkości ani u pacjentów, ani u zdrowych młodych kobiet i mężczyzn;
 - prewencja uszkodzeń ciała na skutek upadku oparta na powszechnym nauczaniu bezpiecznego upadania zgodnie z kryteriami metodologicznymi i motorycznymi rekomendowanych interwencji, przez fakt, że wydatnie zwiększa zdolność tolerowania zakłóceń równowagi ciała, paradoksalnie staje się skutecznym środkiem wzmacniania prewencji upadków opartej na naiwnym paradygmacie wyeliminowania tych zdarzeń z aktywności fizycznej człowieka.
3. Wśród wniosków implikujących przyszłe badania i konieczne aplikacje, najważniejszymi wydają się:
- rozstrzygnięcie kwestii: czy zweryfikowany pozytywnie model interwencji opartej na nauczaniu bezpiecznych upadków sprawnych intelektualnie pacjentów ze schorzeniami narządu wzroku, pacjentów po amputacjach jednej z kończyn, osoby z postępującą chorobliwą otyłością oraz osób zdrowych przyniesie podobne efekty adaptacyjne po wdrożeniu do kinezyterapii pacjentów z niepełnosprawnością intelektualną?
 - powinowactwo motoryczne testu podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (TPUCPU) oraz testów bezpiecznego upadania (TBU i TBU-M4) manifestowane ponadto bliskością skupień wskaźników PUCPU z czasem wykonania TBU lub TBU-M4 uzasadnia dalszą modyfikację tych narzędzi diagnostyki, by zwiększyć ich siłę różnicowania, co przełoży się na poprawę ich wiarygodności (trafności i rzetelności);
 - instytucje Rzeczypospolitej Polskiej ustawowo odpowiedzialne za kształcenie kadr dla sektora zdrowia publicznego i z pogranicza (kultura fizyczna), jak i te, które bezpośrednio odpowiadają za profilaktykę zdrowotną powinny podjąć skoordynowane działania, by wdrożyć unikalne (wypracowane przez polskich uczonych i zarazem praktyków) programy prewencji skutków upadków i zderzeń oparte na powszechnym nauczaniu bezpiecznych upadków;
 - najszybciej – „od razu” – możliwe jest zorganizowanie treningów kinezyterapii opartej na ćwiczeniach bezpiecznego upadania dla pacjentów z cukrzycą, z których w Polsce corocznie około 15 tysięcy (!) jest poddawanych amputacjom w obrębie kończyn

dolnych, a tymczasem kwalifikacje ponad 500 spełniających kryteria wysokiego profesjonalizmu z zakresu tej unikalnej specjalności (i drugie tyle niewiele im ustępujących) absolwentów fizjoterapii z dwóch polskich uczelni nie są wykorzystywane od pierwszej promocji, czyli 2010 roku;

- kursy bezpiecznego upadania dla osób z cukrzycą (niekoniecznie zagrożonych amputacją) powinny obejmować etap profilaktyki, jako odmiany treningu zdrowotnego, a także etap tak ukierunkowanej kinezyterapii pacjentów przed konieczną amputacją i jako stały element treningu zdrowotnego w toku życia z tą niepełnosprawnością;
- włączenie się instytucji państwa w monitorowanie w globalnej przestrzeni nauki i pragmatyki zdrowia publicznego tych oryginalnych polskich osiągnięć, zwłaszcza mających związek z rehabilitacją profilaktyczną, może przyspieszyć zmianę świadomości opinii publicznej, a specjalistów skłonić do rewizji naiwnego paradygmatu prewencji upadków przez ich wyeliminowanie (co jest jawnie niedorzeczne) i przyjęcie racjonalnej argumentacji, że ograniczanie upadków przez pozytywnie zweryfikowane interwencje może tylko wydatnie uzupełnić, ale nigdy nie zastąpi wciąż wirtualnego rdzenia globalnego systemu prewencji opartej na powszechnym nauczaniu ludzi bezpiecznych upadków i unikania zderzeń.

WYKAZ SKRÓTÓW

AGS – American Geriatric Society
BGS – British Geriatric Society
BMI – Body Mass Index
BKKU – bliższy koniec kości udowej
Etap IA – obserwacje przed rozpoczęciem badań pilotażowych
Etap IB – obserwacje po zakończeniu badań pilotażowych
Etap IIA – obserwacje przed rozpoczęciem badań właściwych
Etap IIB – obserwacje po zakończeniu pierwszego kursu TMBU1 badań właściwych
Etap IIC – obserwacje po zakończeniu badań właściwych
Etap IIIA – obserwacje przed rozpoczęciem badań klinicznych
Etap IIIB – obserwacje po zakończeniu badań klinicznych
EUNESE – European Network for Safety among Elderly
FaME – Falls Management Exercise
FICSIT – Frailty & Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques
FRT – czas odpoczynku funkcjonalnego
GUS – Główny Urząd Statystyczny
HR – częstość tętna
I – intensywność treningu
I_E – intensywność ćwiczeń
I_H – wysoka strefa intensywności
IHME – Institute for Health Metrics and Evaluation
I_L – niska strefa intensywności
I_M – maksymalna strefa intensywności
I_{MO} – przeciętna strefa intensywności
I_{VH} – bardzo wysoka strefa intensywności
I_{VL} – bardzo niska strefa intensywności
KM – wskaźnik kwalifikacji metodycznych
KT – wskaźnik kwalifikacji teoretycznych
KTM – wskaźnik kompetencji teoretyczno-metodycznych
L_E – obciążenie podczas ćwiczeń
LE – obciążenie wysiłkiem fizycznym
MTSF – Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej
N-ASFPT - nieaparaturowy test przygotowania do bezpiecznych upadków
OZ – oczy zasłonięte
PAS – kończyny górne skrupowane pasem
PB – pad na bok
PBL – pad na bok lewy
PBP – pad na bok prawy
PP – pad w przód
PPP – pad w przód z przewrotem
PPWSZ – Podhalańska Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Targu

PR – pozycja rankingowa
 PTP – pad w tył z przewrotem
 PTPW – pad w tył po wyskoku
 PTiTP – pad w tył i w tył z przewrotem
 PUCCPU%max – wskaźnik proporcji popełnianych błędów (wyrażony w procentach) odnoszony do maksymalnej wartości oszacowanych punktów
 PUCPU – wskaźnik podatności uszkodzeń ciała podczas upadku
 OSF – wskaźnik ogólnej sprawności fizycznej
 SAFE – Study to Assess Falls among the Elderly
 SKMM – samoocena kwalifikacji motorycznych i metodycznych z zakresu nauczania technik bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku lub po amputacji kończyn
 Siady – siady z leżenia tyłem (zgodnie z MTSF)
 Skłon – skłon w przód (zgodnie z MTSF)
 Skok – skok w dal z miejsca (zgodnie z MTSF)
 SNBU – wskaźnik akceptacji sensu nauczania bezpiecznego upadania osób z wadami wzroku oraz po amputacjach kończyn
 T – czas treningu
 TBU – test bezpiecznego upadania
 TBU-t – czas wykonania TBU wyrażony w sekundach
 TBU-M4 – zmodyfikowany test bezpiecznego upadania
 TBU-M4-t – czas wykonania zmodyfikowanego testu upadania wyrażony w sekundach
 T_E – czas ćwiczeń
 TiMTZ – teoria i metodyka treningu zdrowotnego
 TMBU1 – pierwszy kurs teorii i metodyki bezpiecznego upadania dotyczący edukacji osób z wadą wzroku
 TMBU2 – drugi kurs teorii i metodyki bezpiecznego upadania dotyczący edukacji osób po amputacji kończyny
 TO – test obrotowy
 TO-t – czas wykonania TO wyrażony w sekundach
 TPR – test postawy równoważnej (Eurofit)
 TPUCPU – test podatności uszkodzeń ciała podczas upadku
 TPUS – test podstawowej umiejętności samoobrony
 UBU – wskaźnik umiejętności bezpiecznego upadania mierzony punktami TBU
 UBU-M4 – wskaźnik umiejętności bezpiecznego upadania mierzony punktami TBU-M4
 UBU-t – wskaźnik czasu wykonania TBU wyrażony w sekundach
 UBU-M4-t – wskaźnik czasu wykonania TBU-M4 wyrażony w sekundach
 WHO – Światowa Organizacja Zdrowia
 ZTZRC – wskaźnik zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała mierzony TO lub TPR
 ZTZRC-t – wskaźnik czasu wykonania TO wyrażony w sekundach
 Zwis – zwis na ugiętych rękach kobiety, mężczyźni podciąganie w zwisie na drążku (zgodnie z MTSF)

STRESZCZENIE

Przesłanki i cel: Według WHO upadki – po wypadkach komunikacyjnych – są drugą najczęstszą przyczyną przypadkowej i niezamierzonej śmierci. W Polsce częściej przyczyną śmierci są tylko samobójstwa. Populacja osób, które resztę życia spędzą w niepełnosprawności spowodowanej upadkiem urasta do jednego z najpoważniejszych globalnych problemów zdrowia publicznego. Głównym celem badań była wiedza o efektach kształcenia studentów fizjoterapii jako przyszłych specjalistów zdolnych nauczać bezpiecznego upadania osób z wadami narządu wzroku i po amputacjach w obrębie kończyn.

Hipotezy: (1) wysoka podatność na uszkodzenia ciała podczas upadku, niska sprawność fizyczna oraz schorzenia narządu wzroku, amputacje w obrębie kończyn nie są czynnikami istotnie ograniczającymi możliwości nauczania się na wysokim poziomie sposobów (technik) bezpiecznego upadania w różnych okolicznościach; (2) komplementarna edukacja motoryczna z zakresu bezpiecznego upadania i unikania zderzeń (czyli uwzględniająca także ćwiczenia wspomagające te umiejętności) stymulująco wpływa zarówno na rozwój tej kategorii kompetencji motorycznych, jak i na zwiększenie poziomu tolerowania zakłóceń równowagi ciała, siły mięśniowej i gibkości; (3) około połowy studentów po odbyciu dwóch specjalistycznych kursów i przy uwzględnieniu innych efektów kształcenia będzie spełniało motoryczne, metodyczne i mentalne kryteria specjalisty fizjoterapii, któremu można powierzyć nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn. (4) największy kapitał skutecznej prewencji skutków upadków zarówno ludzi zdrowych, jak osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn ma związek z potencjalną możliwością nauczania się wcześniej nieznanymi czynnościami motorycznymi (technik bezpiecznego upadku) czego bezpośrednim dowodem jest duże podobieństwo efektów adaptacyjnych u ludzi zdrowych, jak i u osób z wadami narządu wzroku i/lub po amputacjach w obrębie kończyn uzyskanych po identycznym okresie treningu zdrowotnego opartego na tej samej metodyce ćwiczeń.

Material: Badano 177 studentów fizjoterapii oraz 14 osób niepełnosprawnych (badania kliniczne). Pierwszy etap randomizowanych badań pilotażowych obejmował 133 studentów fizjoterapii, uwzględniono wyniki 90 (68 kobiet i 22 mężczyzn). W drugim etapie badań właściwych obserwowano 62 studentów, uwzględniono wyniki 44 (30 kobiet i 14 mężczyzn). W trzecim etapie badań klinicznych obserwowano: 6 pacjentów z wadami wzroku; 2 pacjentów po amputacji kończyny górnej; 6 pacjentów z niedorozwojem lub po amputacji kończyny dolnej. Ponadto analizowano wyniki studentki z otyłością III stopnia.

Metody: Efekty motoryczne oparto na wynikach: testu bezpiecznego upadania (TBU) i wersji zmodyfikowanej (TBU-M4); testu podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku (TPUCPU); testu obrotowego (TO); 3 próbach siły i 1 gibkości (Międzynarodowy Test Sprawności Fizycznej – MTSF). Efekty metodyczne na testach wiedzy z: kinezylogii; teorii i metodyka treningu zdrowotnego; teorii i metodyki bezpiecznego upadania. Efekty mentalne na sondażu diagnostycznym: sensu nauczania bezpiecznego upadania (SNBU); samoocenie kompetencji motorycznych i metodycznych (SKMM).

Wyniki: (1) Oczekiwany efekt adaptacyjny (polegający na optymalnej ochronie zderzającego się z podłożem ciała na skutek utraty równowagi i upadku) u sprawnych intelektualnie dorosłych pacjentów ze schorzeniami narządu wzroku, pacjentów po amputacjach w obrębie kończyn, osoby z zaawansowaną otyłością, a tym bardziej osób nie kwalifikujących się do jakiegokolwiek grupy zwiększonego ryzyka osiągnięto już po cyklicznych 10 sesjach treningów terapeutycznych lub zdrowotnych. (2) Optymalnym bodźcem jest treść około 40 minutowej sesji jako kompilacji ćwiczeń formalnych bezpiecznego upadania, unikania zderzeń, zderzeń z przeszkodami pionowymi i obiektami w ruchu, łączonych z dostosowanymi do indywidualnych predyspozycji symulacjami motorycznymi tej kategorii zdarzeń oraz z zabawowymi formami sztuk walki, przy czym wymagane jest podobieństwo podstawowych wskaźników obciążenia wysiłkiem fizycznym ciągłym o zmiennej intensywności (czas poszczególnych ćwiczeń, intensywność, liczba powtórzeń kluczowych symulacji itp.) (3) Układy co najmniej 10 sesji kinezyterapeutycznych lub treningów zdrowotnych (spełniających powyższe kryteria), niezależnie od radykalnego zredukowania błędów sterowania ciałem podczas upadku w tył oraz opanowania profesjonalnych upadków na co najmniej wysokim poziomie, wpływają na znamienne zwiększenie zdolności tolerowania zakłóceń równowagi ciała, natomiast siłę mięśniową i gibkości stabilizują na poziomie wystarczającym do efektywnego sterowania ciałem podczas upadku i przyjęcia niezwłocznie postawy wertykalnej. 4) Hipotezy zostały zweryfikowane pozytywnie, przy czym druga częściowo, gdyż zastosowane bodźce nie spowodowały zwiększenia siły mięśni i gibkości.

Wnioski poznawcze i aplikacyjne: 1) Adekwatne, profesjonalne odpowiedzi motoryczne, kiedy upadek jest nieuchronny, wytrenowany człowiek w danych okolicznościach może oprzeć bądź na technikach rekomendowanych zwłaszcza przez judo, gdzie kluczowym elementem jest wykorzystanie amortyzujących funkcji kończyn górnych, bądź na ochronie dystalnych części ciała w taki sposób, by zderzenie nastąpiło dużą powierzchnią ciała w połączeniu z efektem toczenia po jego miękkich tkankach wydłużając czas i drogę, co zapewni efektywne wytracanie jednostkowej energii odkształcenia działającej na człowieka podczas zderzenia (optymalną, zweryfikowaną empirycznie techniką jest „kołyska”). 2) Powinowactwo motoryczne testu TPUCPU oraz testów bezpiecznego upadania (TBU i TBU-M4) manifestowane ponadto bliskością skupień wskaźników PUCPU z czasem wykonania TBU lub TBU-M4 uzasadnia dalszą modyfikację tych narzędzi diagnostyki, by zwiększyć ich siłę różnicowania, co przełoży się na poprawę ich wiarygodności (trafności i rzetelności); 3) Instytucje państwa ustawowo odpowiedzialne za kształcenie kadr dla sektora zdrowia publicznego i z pogranicza (kultura fizyczna), jak i te, które bezpośrednio odpowiadają za profilaktykę zdrowotną powinny podjąć skoordynowane działania, by wdrożyć unikalne (wypracowane przez polskich uczonych i zarazem praktyków) programy prewencji skutków upadków i zderzeń oparte na powszechnym nauczaniu bezpiecznych upadków. 4) Upowszechnienie wyników tej dysertacji może przyspieszyć zmianę świadomości opinii publicznej, a specjalistów skłonić do rewizji naiwnego paradygmatu prewencji upadków przez ich wyeliminowanie (co jest jawnie niedorzeczne) i przyjęcie racjonalnej argumentacji, że ograniczanie upadków przez już pozytywnie zweryfikowane interwencje może wydatnie uzupełnić, ale nigdy nie zastąpi wciąż wirtualnego rdzenia globalnego systemu prewencji opartej na powszechnym nauczaniu ludzi bezpiecznych upadków i unikania zderzeń.

ABSTRACT

Presumptions and aim of the study: According to WHO falls are second most common reason of random, unintentional death – right after traffic accidents. In Poland, only suicides are more common reason of death. Population of individuals, who will spend rest of their lives being disabled because of a fall is becoming substantial global problem of public health. Main aim of the study was knowledge about effects of education of physiotherapy students, as future specialists capable of teaching safe fall for people with vision defects and limbs amputees.

Hypothesis: (1) high susceptibility of body injuries during a fall, low physical fitness level, vision defects or limb amputation is not substantial factor that will limit ability to learn safe fall solutions (techniques) on high level in different circumstances; (2) complementary motor education in safe falling and collision avoidance (including supportive exercises for this skills) is stimulating development of those category of motor competences as well as increment of tolerance level to balance disturbances, muscle strength and flexibility; (3) around half of the students will met motor, methodological and mental criteria of physiotherapy specialist after finishing two special courses and with consideration of other education effects. Those students will be capable of teaching safe falls to people with vision defects and/or with limb amputation; (4) the biggest capital of effective prevention of fall results for healthy individuals as well as people with vision defects and/or with limb amputation relates to potential possibility of learning previously unknown motor skills (safe falls techniques). Direct proof of that is similarity of adaptation effects for healthy individuals as well as people with vision defects and/or with limb amputation after identical health training period based on the same exercise methods.

Material: There were 177 physiotherapy students and 14 disabled people tested (clinical trials). First stage of randomized pilot study includes 133 physiotherapy students, from which results of 90 (68 women and 22 men) was considered. The second stage of main study 62 students were observed and 44 results were considered (30 women and 14 men). On the third stage of clinical studies there was observation of: 6 patients with vision defects, 2 people with upper limb amputation, 6 patients with underdevelopment or after amputation of lower limb. Apart from that, results of female study with III level of obesity were analyzed.

Methods: Motor effects were based on results of: the test of safe falls (TSF) and modified test of safe falls (TSF-M4); the susceptibility test of the body injuries during the fall (STBIDF); rotational test (RT); 3 trials of strength and flexibility (the International Test of Physical Fitness (ITPF)). Methodical effects were based on knowledge tests from: kinesiology; theories and methods of health training; theories and methods of safe fall. Mental effects were based on diagnostic survey: the meaning of teaching safe fall (MOTSF); self-evaluation of motor and methodical competences (SMMC).

Results: (1) Expected adaptive effect (optimal protection while hitting the ground due to balance loss and fall) for normal intelligence adult patient with vision defects, patients with

limb amputations, people with severe obesity, so especially for people not qualified to any group of higher risks were achieved after 10 therapeutic or health training sessions. (2) Optimal stimuli are a content of 40 minutes' session as compilation of formal safe fall exercises, collision avoidance, collisions with vertical objects and objects in motion. This should relate to motor simulations adjusted to individual predispositions from this category of scenarios alongside with fun forms of martial arts. There is requirement of similarity of indicators for continuous physical workload with changing intensity (time of specific exercises, intensity, number of repetitions of key simulations etc.). (3) Arrangement of 10 kinesiotherapy or health training sessions (fulfilling forgoing criteria), independently form radical reduction or body control error during a backward fall or mastery of professional falls on at least high level, have great influence on tolerating balance disturbances. Muscle strength and flexibility is stabilized on sufficient level for effective body control during a fall and immediate going back to vertical posture. (4) Hypothesis were verified positively, but second hypothesis were verified partially, because applied stimuli did not increase muscle strength nor flexibility.

Cognitive and application conclusions: 1) In circumstances when fall is inevitable, trained man can use adequate, professional motor response based on techniques recommended especially by judo, where key part is use of upper limb amortizing functions. Second strategy is based on protecting distant parts of the body by hitting the ground with large body parts connected with tumbling effect on soft body parts, extending a distance and time of collision, which allows to disperse warpage energy effectively (optimal, verified technique is called "cradle"). 2) Motor relatedness of STBIDF with TSF and TSF-M4 revealed by close agglomeration of STBIDF's indicators with time of execution of TSF or TSF-M4 substantiate further modification of those diagnostic tools to increase its differential power, which will make them more valid and reliable. 3) State institutions, which are responsible for education of human resources for public health sector and those with close relation to them (physical education) alongside with those responsible for health prophylactic should undertake coordinate actions to implement those unique (developed by polish scientists and practitioners) programs of prevention of fall results and collisions based on mainstream safe fall teaching. 4) Spreading results of this dissertation may increase awareness of public opinion, and induce revision of naïve paradigm of fall prevention by its elimination (which is clearly ridiculous), and assuming rational argumentation, that limiting falls occurrence by positively verified interventions could effectively fulfill but never replace still underappreciated core of this yet-to-be real global system of prevention based on common teaching of safe falls and collision avoidance.

PIŚMIENNICTWO

AGS/BGS Clinical Guideline Prevention of Falls in Older Person (2010).

Atkins R, aktualizacja Campbell G (2010): AGS/BGS Clinical Practice Guideline: Prevention of Falls in Older Persons (2010).

Balash Y, Peretz Ch, Leibovich G, Herman T, Hausdorff JM, Giladi N (2012): Falls in outpatients with Parkinson's disease Frequency, impact and identifying factors. *J Neurol* (2005) 252 : 1310-1315.

Barczyński BJ, Graczyński M, Kalina RM (2009): Barriers Restricting the Free Dissemination of Scientific Achievements: Own Experiences in Crossing Walls and Bridges. *J Hum Kinet* 2009; 22(22): 7-14.

Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A (2003): Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: A randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2003;32(4):407-14.

Berg WP, Alessio HM, Mills EM, Tong C (1997): Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age Ageing* 26: 261-268.

Blundell R, Bow D, Donald J, Drury S, Hirst L (2008): Guidelines for the Prevention of Falls in Lower Limb Amputees.

<http://bacpar.csp.org.uk/publications/guidance-falls-prevention-lower-limb-amputees>

Bojczuk T, Drabik J, Przysada G, Lewandowski A (2013): Częstość upadków u osób starszych i ich czynniki ryzyka. *Young sport science of Ukraine*. V.3. P. 32-39.

Brola W, Czernicki J, Fudala M (2006): Zapobieganie upadkom po udarze mózgu. *Zeszyty Metodyczno-Naukowe*. Wydawnictwo AWF Katowice 2006 nr 20, 153-161.

Brzeziński J (1997): *Metodologia badań psychologicznych*. Wydanie drugie. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 1997.

Budō (2009): *The Martial Ways of Japan*. Tokyo: Nippon Budokan Foundation; 2009.

Cakar E, Durmus O, Tekin L, Dincer U, Kiralp MZ (2010): The ankle-foot orthosis improves balance and reduces fall risk of chronic spastic hemiparetic patients. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46:363-8.

Chateau-Degat ML, Papouin G, Saint-Val P, Lopez A (2010): Effect of adapted karate training on quality of life and body balance in 50-year-old men. *Open Access J Sports Med*. 2010; 1: 143-150.

Cheng KY, Lin WC, Chang WN i wsp. (2014): Factors associated with fall-related fractures in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders* 20 (2014) 88-92.

Chodała A (2002): Ocena umiejętności bezpiecznego upadania podchorążych realizujących różne programy edukacji fizycznej. W: Dąbrowski A, Jasiński T, Kalina RM (red.) *Sporty walki w edukacji dzieci i młodzieży – perspektywa metodyczna*. Szkoła Wyższa im. P. Włodkowica. Płock.

Chodała A (2003): Porównanie efektywności dwóch metod treningu fizycznego żołnierzy przygotowujących do misji „operacje inne niż wojna”. Warszawa: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego. Dysertacja doktorska; 2003

Clemson L, Cumming RG, Kendig H, Swann M, Heard R, Taylor K (2004): The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: A randomized trial. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52(9):1487-94.

Cooper C, Campion G, Melton LJ (1992) Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int*, 2(6): 285-289.

CSP Factsheet: Falls Prevention: The Chartered Society of Physiotherapy (2010) /www.csp.org.uk/ /www.physio2u.org.uk/

Cummings SR, Rubin SM, Black D (1990): The future of hip fractures in the United States. Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clin Orthop Relat Res*, 252: 163-66.

Czerwiński E, Białoszewski D, Borowy P, Kumorek A, Białoszewski A (2008a): Epidemiology, Clinical Significance, Costs and Fall Prevention in Elderly People. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*; 5 (6)10: 419-428.

Czerwiński E, Kumorek A, Milert A, Borowy P (2008b): Causes of Falls in Women in Krakow Population. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2008; 5(6); Vol. 10, 429-440.

Czerwiński E, Borowy P (2006): Wytyczne dotyczące profilaktyki osteoporozy ze szczególnym uwzględnieniem zapobiegania upadkom. *Wielodyscyplinarne Forum Osteoporotyczne. Terapia*; XIV (3): 177.

De Vries OJ, Elders PJM, Muller M, Danner SA, Lips P (2010): Multifactorial Intervention to Reduce Falls in Older People at High Risk of Recurrent Falls. *Arch Intern Med.* 170(13):1110-1117.

Dega W, Malinowska K (1983): *Rehabilitacja Medyczna*. Warszawa PZWL, 1983.

Dite W, Connor HJ, Curtis HC (2007): Clinical identification of multiple fall risk early after unilateral transtibial amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 Jan;88(1):109-14.

Dobosz J (2012): *Tabele punktacyjne testów Eurofit, Międzynarodowego i Coopera dla uczniów i uczennic gimnazjów oraz szkół ponadgimnazjalnych*. Warszawa. AWF Warszawa 2012.

Dos Santos G, Marcelo Pastre C, Lia do Amaral S, Luiz Monteiro H (2009): Adventure race's injuries Nature des lésions chez des athlètes pratiquant des sports d'aventure. *Science & Sports*, 2009; 24: 15-20.

Dyszkiewicz A, Opara J (2006): Znaczenie posturometrii i stabilografii w rehabilitacji i zapobieganiu upadkom u osób po udarze mózgu. *Zeszyty Metodyczno-Naukowe. Wydawnictwo AWF Katowice* 2006 nr 20, 127-140.

Ecosse L, Lamoreux EL, Chong E, Wang JJ, Saw SM, Aung T, Mitchell P, Wong TY (2008): Visual Impairment, Causes of Vision Loss, and Falls: The Singapore Malay Eye Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2008, Vol. 49, No. 2.

Edbom-Kolarz A, Marcinkowski JT (2011): Upadki osób starszych – przyczyny, następstwa, profilaktyka. *Hygeia Public Health* 46(3): 313-318.

European Network for Safety Among Elderly – EUNESE (2007) *Prevention of falls among the elderly*.

Europejska Fundacja Osteoporozy i Chorób Mięśniowo-Szkieletowych, Polskie Towarzystwo Ortopedyczne i Traumatologiczne (2015): *Raport Osteoporoza - cicha epidemia w Polsce*. Kraków 2015.

- Feder G, Cryer C, Donovan S, Carter Y (2000): Guidelines for the prevention of falls in people over 65. *BMJ*, 321: 1007-1011.
- Finchley Memorial Day Hospital (2005): Information on falls. For patients and carers. Produced by the staff at the Falls Clinic FMH. London 2005.
- Finkelstein EA, Chen H, Prabhu M, Trogon JG, Corso PS (2007): The relationship between obesity and injuries among U.S. adults. *Am J Health Promot.* 2007;21(5):460-8.
- Gardner LA, Pagano M (2013): Class III Obese Patients: The Effect of Gait and Immobility on Patient Falls. *Pennsylvania Patient Safety Advisory*, Vol. 10, No. 3 2013.
- Garraway WM, Stauffer RN, Kurland LT (1979): Limb fractures in a defined population. I. Frequency and distribution. *Mayo Clin Proc*; 54(11):701-7.
- Gąsienica-Walczak B, Barczyński B, Kalina RM, Kucio C (2010): The effectiveness of two methods of teaching safe falls to physiotherapy students. *ArchBudo* 2010; 6(2): 63-71.
- Gąsienica-Walczak B, Kalina RM (2012): Zmodyfikowany test bezpiecznego upadania – aplikacje w diagnozowaniu specyficznych kompetencji motorycznych osób niewidomych. W: Włoch T (red.) Międzynarodowa Jubileuszowa Konferencja Naukowa Wydziału Rehabilitacji Ruchowej AWF Kraków (proceedings book); 100.
- Główny Urząd Statystyczny GUS (2004): Prognoza Demograficzna na lata 2003–2030, Warszawa 2004.
- Główny Urząd Statystyczny GUS (2011): Stan zdrowia ludności Polski w 2009 roku. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa 2011.
- Gooday HM, Hunter J (2004): Preventing falls and stump injuries in lower limb amputees during inpatient rehabilitation: completion of the audit cycle. *Clin Rehabil.* 2004 Jun;18(4):379-90.
- Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention (2001) *J Am Geriatr Soc.* May;49(5):664-72.
- Haines TP, Hill AM, Hill KD, McPhail S, Oliver D, Brauer S, Hoffmann T, Beer C (2011): Patient Education to Prevent Falls Among Older Hospital Inpatients. *Arch Intern Med.* 171(6):516-524.
- Hapek F (1947): Judo. Nowe techniki i metodyka nauczania oraz profilaktyka uszkodzeń w okresie wstępnym. Kraków: Akademia wychowania Fizycznego; 1974.
- Harasymowicz J, Kalina RM (2005): Training of psychomotor adaptation – a key factor in teaching self-defence. *Arch Budo* 2005; 1(1): 19-26.
- Hartholt KA, van der Velde N, Looman, CWN, van Lieshout EMM, Panneman JMJ, van Beeck EF, Patka P, van der Cammen TJM (2010): Trends in Fall-Related Hospital Admissions in Older Persons in the Netherlands. *Arch Intern Med.* 2010;170(10):905-911.
- Hauer K, Lamb SE, Jorstad EC, Todd C, Becker C, PROFANE-Group (2006): Systematic review of definition and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. *Age Ageing*, 35: 5-10.
- Himes CL, Reynolds SL (2012): Effect of obesity on falls, injury, and disability. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(1):124-9.
- Howland J, Bibi S, English J, Dyer S, Peterson EW (2012): Older Adult Falls at a Metropolitan Airport: 2009-2010. *Journal of Safety Research*, 43(2), 133-136.

Hsu CL, Nagamatsu LS, Davis JC et al. (2012): Examining the relationship between specific cognitive processes and falls risk in older adults: a systematic review. *Osteoporos Int* (2012) 23: 2409.

Iermakov SS, Arziutov GN, Jagiełło W (2016): Quick training of students to judo techniques. *Arch Budo* 2016; 12: 15-24.

Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). *GBDCompareDataVisualization*. Seattle, WA: IHME, University of Washington, 2016. Available from <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>. (Accessed [22.03.2017]).

Jarvinien TL, Sievanen H, Khan KM, Heinonen A, Kannus P (2008): Shifting the focus in fracture prevention from osteoporosis to falls. *BMJ* 336: 124-126.

Jaskólski E, Nowacki Z (1972): Teoria, metodyka i systematyka miękkiego padania. Część I. Teoria miękkiego padania. WSWF. Wrocław 83-88.

Jagiełło W, Kalina RM, Klimczak J, Ananczenko KV, Ashkinazi S, Kalina A (2015): Fun forms of martial arts in positive enhancement of all dimensions of health and survival abilities. In: Kalina RM (ed.) *Proceedings of the 1st World Congress on Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach*, HMA 2015, 17–19 September 2015, Czestochowa, Poland. Warsaw: Archives of Budo; 2015: 32-39 (2015).

Kahneman D (1973): *Attention and effort*. Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs.

Kalina A, Kalina RM, Klukowski K (1998): Ćwiczenia unikania zderzeń i bezpiecznego upadku dla potrzeb rehabilitacji. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*. 1, 20-26.

Kalina RM (2015): Agonology as a deeply esoteric science – an introduction to martial arts therapy on a global scale. *Procedia Manufacturing* 2015; 3: 1195-1202 (www.elsevier.com/locate/procedia)

Kalina RM (2016): Innovative agonology as a synonym for prophylactic and therapeutic agonology – the final impulse. *Arch Budo* 2016; 12: 329-344.

Kalina RM (2012): Methodology of measurement, documentation and programming of optimal continuous workload with variable intensity – applications in sports medicine, physiotherapy, geriatrics, health-related training and sport for all. *ArchBudo* 2012 8 (4); 235-249.

Kalina RM (2009): Miękkie lądowanie. *Medical Tribune*, 2009; 13: 28–29.

Kalina RM (1976): Nauczanie sposobów bezpiecznego padania. *Przegląd Wojsk Lądowych* 1976; 5: 77-81.

Kalina RM (2013): Non-apparatus safe falls preparations test (N-ASFPT) – validation procedure. *Arch Budo*, 2013 4: 255-265.

Kalina RM (1991): *Przeciwdziałanie agresji. Wykorzystanie sportu do zmniejszania agresywności*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Higieny Psychiczej; 1991

Kalina RM (1997): *Sporty walki i trening samoobrony w edukacji obronnej młodzieży*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej; Tom 2; 1997

Kalina RM, Barczyński BJ (2010): EKO-AGRO-FITNESS© original author's continuous program of health-oriented and ecological education in the family, among friends or individually implemented – the premises and assumptions. *Arch Budo* 6(4): 178-184.

Kalina RM, Barczyński BJ (2008a): From “physical fitness” through “motor competence” to the “possibility of action”. *Arch Budo* 4: 106-109.

- Kalina RM, Barczyński BJ, Jagiełło W, Kruszewski A, Przeździecki B, Harasymowicz J, Syska J, Szamotulska K (2008b): Teaching of safe falling as most effective element of personal injury prevention in people regardless of gender, age and type of body build – the use of advanced information technologies to monitor the effects of education. *Arch Budo* 4: 82-90.
- Kalina RM, Barczyński BJ, Klukowski K, Langfort J, Gąsienica-Walczak B (2011) The method to evaluate the susceptibility to injuries during the fall – validation procedure of the specific motor test. *Arch Budo* 7(4): 203-216.
- Kalina RM, Chodała A, Dadeło S, Jagiełło W, Nastula P, Nedomagała W (2005) Empirical basis for predicting success in combat sports and self-defence. *Kinesiology*. 37, 1: 64-73.
- Kalina RM, Jagiełło W, Barczyński BJ (2013a): The method to evaluate the body balance disturbance tolerance skills – validation procedure of the „Rotational Test” *Arch Budo* 2013 9(1); 59-80.
- Kalina RM, Jagiełło W, Gliniecka W (2001): Ocena poziomu równowagi sportowców uprawiających woltyżerkę. W: Cz. Urbaniak (red.) *Wybrane zagadnienia biomechaniki sportu*. AWF Warszawa, 183-196.
- Kalina RM, Jagiełło W, Wiktorek P (2007): Motor Competence in Self-Defence of Students of a Detectives’ School during Their Course of Studies. *ArchBudo*, 2007; Vol. 3: 1-6.
- Kalina RM, Kruszewski A, Jagiełło W, Włoch G (2003a): *Propedeutyka sportów walki – podstawy judo*. Warszawa. Wydawnictwo AWF Warszawa 2003.
- Kalina RM, Kalina A (2013b): Methods for measurement of somatic health and survival abilities in the framework of the SPHSA questionnaire – methodological aspects. *Arch Budo Sci Martial Art Extreme Sport* 2013; 9: 17-30.
- Kalina RM, Kalina A (2003b): Theoretical and methodological aspects of teaching lower extremity amputees safe falling. *Advances in Rehabilitation*, 2003; XVII: 71-87.
- Kalina RM, Obodyński K, Przeździecki B et al (2007): Universal teaching the ability safe falling down as the most effective method of the prevention of body injuries. In: Mucha D, Zięba HR (eds.), *Promocja zdrowia wobec zagrożeń cywilizacyjnych*. Nowy Targ: PPWSZ; 2007; 279–85.
- Kalina RM, Ząbek L (1993): Modyfikacja systemu oceny walki wręcz. *Przegląd Wojsk Lądowych* 1993, 8, 77-81.
- Kangas M, Konttila A, Lindgren P, Winblad I, Jamsa T (2008): Comparison of low-complexity fall detection algorithms for body attached accelerometers. *Gait & Posture* 28 (2008) 285-291.
- Kangas M, Konttila A, Winblad I, Jamsa T (2007): Determination of simple thresholds for accelerometry-based parameters for fall detection. *Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS Cité Internationale, Lyon, France August 23-26, 2007*.
- Kangas M, Vikman I, Nyberg L, R. Korpelainen R, Lindblom J, Jamsa T (2012): Comparison of real-life accidental falls in older people with experimental falls in middle-aged test subjects. *Gait & Posture* 35 (2012) 500–505.
- Kangas M, Vikman I, Wiklander J, Lindgren P, Nyberg L, Jamsa T (2009): Sensitivity and specificity of fall detection in people aged 40 years and over. *Gait & Posture* 29 (2009) 571-574.

Karner K. Siheres Fallen. Allgemeine Unfallversicherungsanstalt. Wien.

Kasperczyk T, Mucha T, Mucha D (2007): Problem upadków osób w starszym wieku. W.: Zbornik Prednasok. Red.: F. Nemeth – L.Dernarova – J.Cinova.

Kellogg I, Work G (1987): The prevention of falls in later life. A report of the Kellogg International Work Group on the prevention of falls in the elderly. Dan Med Bull 34(Suppl 4):1-24

Klenka J, Beckera C, Liekena F, Nicolaia S, Maetzlera W, Altz W, Zijlstra W, Hausdorff JM, van Lummelg RC, Chiarh L, Lindemanna U (2011): Comparison of acceleration signals of simulated and real-world backward falls. Medical Engineering & Physics 33 (2011) 368-373.

Koalicja na Rzecz Walki z Cukrzycą (2013): Raport "Niebieska księga cukrzycy".

Kotarbiński T (1986): Elementy teorii poznania logiki formalnej i metodologii nauk. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe; 1986.

Kulkarni J, Toole C, Hirons R, Wright S, Morrison J (1996): Falls in Patients with lower limb amputations: Prevalence and contributing factors. Physiotherapy 82 (2): 130-136.

Kwolek A, Lewicka K (2002): Analysis of reasons for falls of hemiparetic inpatient rehabilitated patients. Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja 2002, 4(5): 606-612.

Leong HT, Fu S, Ng GYF et al. (2011): Low-level Taekwondo practitioners have better somatosensory organisation in standing balance than sedentary people. Eur J Appl Physiol (2011) 111: 1787.

Li F, Harmer P, Fisher KJ, I wsp. (2005): Tai Chi and Fall Reductions in older Adults: A randomized Controlled Trial. J. Gerontol. 2005, 60: 187-194.

Luukinen H, Herala M, Koski K, Honkanen R, Laippala P, Kivelä SL (2000): Fracture risk associated with a fall according to type of fall among the elderly. Osteoporos Int. 2000;11(7):631-634.

Mak M, Pang M (2010): Parkinsonian single fallers versus recurrent fallers: different fall characteristics and clinical features. J Neurol (2010) 257:1543-1551.

Mazur A, Jarochoicz S, Oltarzewski M, Sykut-Cegielska J, Kwolek A, O'Malley G (2009): Measurement of functional independence level and falls-risk in individuals with undiagnosed phenylketonuria. Acta Biochimica Polonica vol. 56, No. 4/2009, 613-618.

Michnik R, Jurkoć J, Wodarski P, Mosler D, Kalina RM (2015): Similarities and differences of the body control during professional collision with a vertical obstacle of men aged 24 and 65. Arch Budo 2015; 11: 27-39.

Michnik R, Jurkoć J, Wodarski P, Mosler D, Kalina RM (2014): Similarities and differences of body control during professional, externally forced fall to the side performed by men aged 24 and 65 years. Arch Budo 2014; 10: 233-243.

Miller WC, Deathe AB, Speechley M, Koval J (2001): The influence of falling, fear of falling, and balance confidence on prosthetic mobility and social activity among individuals with a lower extremity amputation. Arch Phys Med Rehabil. 2001 Sep;82(9):1238-44.

Miller WC, Speechley M, Deathe B (2001): The prevalence and risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees. Arch Phys Med Rehabil. 2001 Aug;82(8):1031-7.

Ministry of High Education and Science, Danish Code of Conduct for Research Integrity, listopad 2014 [tekst zamieszczono pod adresem:
http://www.lundbeckfoundation.com/media/The_Danish_Code_of_Conduct_for_Research_Integr.pdf

Milosavljević S, Matavulj D, Trunić N et al. (2016): Correlation of different factors of balance and the quality of realization of movement techniques in aikido. Arch Budo 2016; 12: 77-84.

Mitchell RJ, Lord SR, Harvey LA, Close JC (2014): Associations between obesity and overweight and fall risk, health status and quality of life in older people. Aust N Z J Public Health. 2014;38(1):13-8.

Mitchell RJ, Lord SR, Harvey LA, Close JC (2015): Obesity and falls in older people: mediating effects of disease, sedentary behavior, mood, pain and medication use. Arch Gerontol Geriatr. 2015;60(1):52-8.

MON (1974): Instrukcja o wychowaniu fizycznym w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Ludowej. Warszawa: Ministerstwo Obrony Narodowej. Inspektorat Szkolenia; 1974

Mossakowska M, Więcek A, Błędowski P (2012): Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i społeczne starzenia się ludzi w Polsce (2012). Poznań. Termedia Wydawnictwa Medyczne, 2012.

Mroczkowski A (2015): Motor safety of a man during a fall. Arch Budo 2015; 11: 293-303.

Mroczkowski A (2014): Rotating training simulator – an apparatus used for determining the moment of inertia, assisting learning various motor activities during rotational movements and simulating falls imposed by internal force. Arch Budo Sci Martial Art Extreme Sport 2014; 10: 59-66.

Mroczkowski A, Mosler D (2015): Rotating training simulator as an assessment tool measuring susceptibility of the body injuries during the fall caused by an external force – validation procedure. In: Kalina RM (ed.) Proceedings of the 1st World Congress on Health and Martial Arts in Interdisciplinary Approach, HMA 2015, 17–19 September 2015, Czestochowa, Poland. Warsaw: Archives of Budo; 2015. p. 202.

Narodowe Centrum Nauki. Kodeks Narodowego Centrum Nauki dotyczący rzetelności badań naukowych i starania o fundusze na badania. Załącznik do uchwały Rady NCN nr 20/2016 z dnia 3 marca 2016 r.

Oxford Dictionaries [Internet] Oxford University Press (2013): [cited 2013 Aug 10]. <http://oxforddictionaries.com/definition/english/Delphi-technique>

Pauley T, Devlin M, Heslin K (2006): Falls sustained during inpatient rehabilitation after lower limb amputation: prevalence and predictors. Am J Phys Med Rehabil. 2006 Jun;85(6):521-32; quiz, 533-5.

Pielecki A i Skrzetuska E (1991): Nauczanie niedowidzących w klasach 4-8. Warszawa 1991. WSiP.

Pilicz S, Przewęda R, Dobosz J, Nowacka-Dobosz S (2005): Punktacja sprawności fizycznej młodzieży polskiej wg Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. Studia i Monografie Warszawa. AWF Warszawa 2005.

Polskie Stowarzyszenie Diabetyków (2015) [cytowane 22.11.2015]
<http://diabetyk.org.pl/cukrzyca-amputacje-bardziej-oplaczalne-niz-leczenie/> 15.01.2016

- Pop T, Czarny W, Glista J, Skrzypiec M (2013): Influence of traditional karate training on the stability and symmetry of the load on lower limbs. *Arch Budo* 2013; 1: 39-49.
- Przysada G, Wolan-Nieroda A, Depa A, Kwolek A, Drużbicki M (2010): Częstość występowania upadków u chorych rehabilitowanych w oddziale rehabilitacji. *Young Sport Science of Ukraine*, 2010, v.3. p 156-162.
- Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Després JP, Dishman RK, Franklin BA, Garber CE (1998): The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1998; 30: 975-991.
- Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, Wolf SL (1995): The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. JAMA*. 1995;273(17):1341-47.
- Ray WA, Taylor JA, Brown AK, Gideon P, Hall K, Arbogast P, Meredith S (2005): Prevention of Fall-Related Injuries in Long-term Care. *Arch Intern Med*. 165:2293-2298.
- Reece AC, Simpson JM (1996): Preparing older people to cope after a fall. *Physiother*, 1996; 82: 227-35.
- Roberson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N (2002): The effectiveness of a community-based program for reducing the incidence of falls in the elderly: a randomized trial. *J Am. Geriatr. Soc*. 2002, 50: 905-911.
- Rubenstein LZ (2006): Falls in older people: epidemiology of falls and strategies for prevention. *Age Ageing*, 35: 37-41.
- Rybak J (2007): *Commando.pl. Nieznana historia 62.kompanii specjalnej Wojska Polskiego*. Warszawa: 2007.
- Safin I, Kwolek A (1999): Upadki u chorych po udarze mózgu rehabilitowanych szpitalnie. *Post. Rehab* 1999, 13,1 145-155.
- Sattin W, Rodriguez JG, DeVito A, Wingo PA, and the Study to Assess Falls Among the Elderly (SAFE) Group (1998): Home Environmental Hazards and the Risk of Fall Injury Events Among Community-Dwelling Older Persons Richard. *JAGS* 46:669-676, 1998
- Skalska A, Żak M (2007): Upadki - ocena ryzyka, postępowanie prewencyjne. *Standardy Medyczne* 2007; 4: 156-163.
- Skelton D, Dinan S, Campbell M, Rutherford O (2005): Tailored group exercise (Falls Management Exercise—FaME) reduces falls in community-dwelling older frequent fallers (an RCT). *Age Ageing*. 2005;34(6):636-39.
- Sterkowicz S (1985): Poziom sportowy a częstość i charakter wypadków u osób uprawiających judo *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 1985; (29)3: 59–75.
- Sterkowicz S, Chwała W, Ambroży T (2001): Zdolności motoryczne warunkujące rezultat w teście podstawowej umiejętności samoobrony. W: Korzeniowski L (red.) *Kształcenie pracowników ochrony. LIPORT. LFK*. Kraków 2001.
- Sterkowicz-Przybycień K, Oleksy M (2013): Zmiana zagrożenia urazowego studentów pod wpływem programowych zajęć judo i sportów walki. *The Polish Journal of the Arts and Culture* nr 7 (4/2013).

- Sterling DA, O'Connor JA, Bonadies J (2001): Geriatric Falls: Injury severity in high and disproportionate to mechanism. *J Trauma* 50: 116-119.
- Stupnicki R (2005): *Biometria krótki zarys*. Warszawa. Margos. 2005.
- Sucerquia A, López JD, Vargas-Bonilla JF (2017): SisFall: A Fall and Movement Dataset. *Sensors* 2017, 17, 198.
- Syska JR (2005): *Psychomotoryczne efekty uprawiania przez kobiety nowoczesnych form gimnastyczno-tanecznych z elementami samoobrony*. Warszawa: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego. Dysertacja doktorska; 2005.
- Syska J, Bógdał D (2002): Związek umiejętności bezpiecznego upadku z wszechstronną sprawnością fizyczną. W: Dąbrowski A, Jasiński T, Kalina RM. *Sporty walki w edukacji dzieci i młodzieży – perspektywa metodyczna*. Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica; Płock 2002: 211-217.
- Tanaka H, Monahan KD, Seals DR (2001): Age predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 2001; 37: 153-156.
- Thomas AA, Rogers JM, Amick MM, Friedman JH (2010): Falls and the falls efficacy scale in Parkinson's disease. *J Neurol* (2010) 257:1124-1128.
- Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garret P, Gottschalk M, Koch ML, Trainor K, Horwitz RI (1994): A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly older people living in the community. *N. Engl. J. Med.* 1994; 331(13): 821-827.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF (1988): Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New Engl J Med* 319(26):1701-1707.
- Voss TS, Elm JJ, Wielinski CL, Aminoff MJ, D. Bandyopadhyay D, Chou KL, Sudarsky LR, Tilley BC (2012): Fall frequency and risk assessment in early Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders* 18 (2012) 837-841.
- Weiss M, Zembaty A (red.) (1983): *Fizjoterapia dla medycznych studiów zawodowych – wydział fizjoterapii*. Warszawa. PZWL 1983.
- Witkowski K, Maśliński J, Remiarz A (2014): Static and dynamic balance in 14-15 year old boys training judo and in their non-active peers. *Arch Budo* 2014; 10: 323-331.
- Wojtyniak B, Goryński P red. (2016): *Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania* (2016) red. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego– Państwowy Zakład Higieny, Warszawa .
- Wolf SJ, Kutner NG, Green RC, McNeely E (1993): The Atlanta FICSIT Study: Two Exercise Interventions to Reduce Frailty in Elders. *JAGS* 41:329-332, 1993.
- Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O'Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ (2003): Intense tai chi training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(12):1693–1701.
- World Health Organization (2007): *A Global Report on Falls Prevention. Epidemiology of Falls*.
- World Health Organization (2014): <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>
- World Health Organization (2016): <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/en/>
- World Population Ageing 2013. Department of Economic and Social Affairs Population Division. United Nations, New York, 2013.

World Population Ageing 2009 (United Nations publication, Sales No. E.10.XIII.5).

World Population Prospects: The Revision 2010; June 2011.

Wojnarowska B (2017): Zasady kwalifikacji lekarskiej uczniów do zajęć wychowania fizycznego w najczęstszych przewlekłych zaburzeniach i chorobach. Ministerstwo Zdrowia. www.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/zdrowie-matki-i-dziecka/zdrowie-ucznia/aktywnosc-fizyczna-i-sport/ (pobrano 2017).

Yoshida S (2007): A Global Report on Falls Prevention: Epidemiology of Falls. WHO. Geneva 2007.

Żak M (2009): Determinanty powtarzalności upadków u osób po 75 roku życia. Studia i Monografie nr 60. Kraków. Akademia Wychowania Fizycznego. Kraków 2009.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1.

Akceptacja Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim: Uchwała nr 3/02/2011.

Załącznik 2.

Akceptacja Komisji Bioetycznej przy Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach Uchwała nr 04/2013.

Załącznik 3.

Informacja dla prawnego opiekuna badanej osoby.

Załącznik 4.

Protokół obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym ciągłym w fizjoterapii i „sport for all”.

Załącznik 5.

Zgoda na przeprowadzenie badań dyrekcji Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Niewidomych i Słabowidzących w Krakowie.

Załącznik 6.

Zgoda na przeprowadzenie badań Vice prezesa i zarazem (na tamten czas) trenera drużyny AMP futbol Kraków.

Załącznik 7.

Ankieta IA, IIA.

Załącznik 8.

Ankieta IB, IIB.

Załącznik 9.

Ankieta IC, IIC.

Załącznik 10.

Ankieta IIIA dla pacjentów z wadą wzroku.

Załącznik 11.

Ankieta IIIA dla pacjentów po amputacji kończyny.

Załącznik 12.

Ankieta IIIB dla pacjentów z wadą wzroku i pacjentów po amputacji kończyny.

Załącznik 13.

Spis zastosowanych środków podczas sesji treningowych kursu TMBU1.

Załącznik 14.

Spis zastosowanych środków podczas sesji treningowych kursu TMBU2.

UNIwersYTET RZESZOWSKI
KOMISJA BIOETYCZNA
ul. Warszawska 26A
35-205 Rzeszów
tel. 017 872-19-20, fax 017 872-19-30

UCHWAŁA Nr 3/02/2011
Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim
z dnia 16 lutego 2011 roku

Komisja Bioetyczna przy Uniwersytecie Rzeszowskim, działając na podstawie art. 29 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 5 grudnia 1996 roku o zawodzie lekarza (Dz. U. z dnia 26 marca 1997 roku, Nr 28, poz.152), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999 roku (Dz. U. Nr 47 poz. 480 z 1999 roku) w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania Komisji Bioetycznych, po zapoznaniu się z wnioskiem obejmującym również zgłoszenie badania oraz po wysłuchaniu dodatkowych informacji złożonych przez wnioskodawcę, w wyniku przeprowadzonej dyskusji i głosowania,

postanawia

projekt badawczy: „Motoryczne, metodyczne i mentalne efekty kształcenia studentów w zakresie bezpiecznego upadania osób niewidomych i/lub po amputacjach kończyn”.

zaopiniować pozytywnie.

Uwagi:

Użycie ankiet i testów powinno być zgodne z zachowaniem wszelkich praw autorskich.

Do wiadomości:

Wnioskodawca

- **prof. dr hab. Roman Maciej Kalina,**
- **dr hab. prof. UR Wojciech Czarny,**
- **mgr Bartłomiej Gąsienica Walczak,**
- **mgr Robert Bąk**

PRZEWODNICZĄCY
KOMISJI BIOETYCZNEJ UR
Joanna Grzegorzczak
dr n. med. Joanna Grzegorzczak

Uchwała Nr 4/2013
Uczelnianej Komisji Bioetycznej ds. Badań Naukowych przy Akademii Wychowania
Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach
z dnia 21 listopada 2013 roku
ws. opinii o projekcie eksperymentu medycznego.

Działając na podstawie §6 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych z dnia 11.05.1999r. (Dz. U. 1999 Nr 47, poz. 480) ustala się co następuje:

§ 1.

Uczelniana Komisja Bioetyczna ds. Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach po przeanalizowaniu wniosku zgłoszonego przez prof. Romana Kalinę nt. "Redukowanie podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku osób kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka utraty równowagi i upadku" oraz wysłuchaniu dodatkowych informacji i w wyniku przeprowadzonej dyskusji oraz głosowania

podjęła uchwałę o pozytywnym zaopiniowaniu wniosku

§ 2.

Wydana opinia dotyczy tylko rozpatrywanego wniosku z uwzględnieniem przedstawionego projektu; każda zmiana i modyfikacja wymaga uzyskania odrębnej opinii. Wnioskodawca zobowiązany jest do informowania o wszelkich poprawkach, które mogłyby mieć wpływ na opinie Komisji, o ciężkich lub niespodziewanych zdarzeniach niepożądanych i nieprzewidzianych okolicznościach i decyzjach innych komisji bioetycznych.

§ 3.

Komisja oczekuje raportu z badania po jego zakończeniu

Przewodniczący
Komisji Bioetyki ds. Badań Naukowych
Akademii Wychowania Fizycznego
im. Jerzego Kukuczki w Katowicach
prof. dr hab. n. med. Jan Pilch

Do wiadomości:

1. Prof. Roman Kalina
2. Sanatorium Solar – Spa w Szczawnicy
3. Ośrodek św. Elżbiety w Rudzie Śląskiej
4. Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 5 w Sosnowcu
5. a/a

Zgodnie z § 8 Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych z dnia 11.05.1999r. (Dz. U. 1999 Nr 47, poz. 480) od uchwały komisji bioetycznej służy odwołanie do Odwoławczej Komisji Bioetycznej przy Ministrze Zdrowia, za pośrednictwem Uczelnianej Komisji Bioetycznej ds. Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszego pisma.

INFORMACJA DLA PRAWNEGO OPIEKUNA BADANEJ OSOBY

Nazwa jednostki badawczej:

Temat badania: Redukowanie podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku osób kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka utraty równowagi i upadku

Imię i nazwisko kierownika badania:
telefon kontaktowy:Imię i nazwisko osoby badanej:
wiek:Imię i nazwisko prawnego opiekuna osoby badanej:
wiek:

Zapraszamy Pana/Panią do wzięcia udziału w badaniu nad redukowaniem podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku. Zachęcamy do zapoznania się z poniższym dokumentem, wysłuchania dodatkowych informacji i zadawania pytań.

Utrata równowagi, upadek i zderzenie z podłożem lub przeszkodą pionową to jedna z najczęstszych przyczyn niepełnosprawności, a nawet przedwczesnej śmierci. W taki sposób corocznie ginie na świecie ponad 400 000 osób. W Europie Zachodniej i Centralnej upadek jest na 3 pozycji wśród 25 przyczyn przedwczesnej śmierci lub dożywotniej niepełnosprawności.

Najbardziej dotkliwe skutki niezamierzonego upadku dotyczą osób po 65 roku życia. W najtrudniejszej sytuacji są jednak osoby 50-letnie i starsze, które kwalifikują się ponadto do którejś z grup zwiększonego ryzyka utraty równowagi i upadku (otyłe, chore na cukrzycę, z dysfunkcjami neurologicznymi, ze schorzeniami narządu wzroku, po amputacjach lub unieruchomieniu kończyn dolnych, dotknięte osteoporozą, stosujące pewne kategorie leków). Czym jednak wcześniej w swym życiu człowiek nauczy się bezpiecznie upadać (czyli tak sterować swoim ciałem bądź podczas nagłej utraty równowagi, bądź kiedy świadomie wykona upadek, by np. uchronić się przed niechybnym zderzeniem z obiektem będącym w ruchu), to większe prawdopodobieństwo, że nawet kiedy osiągnie sędziwy wiek potrafi skutecznie chronić swoje ciało w takich okolicznościach.

Nasze unikalne obserwacje i wyniki badań pilotażowych potwierdzają, że dzieci po przekroczeniu 4 roku życia zaczynają z roku na rok zwiększać częstość błędów sterowania swoim ciałem podczas niezamierzonego upadku.

Proponujemy zatem Panu/Pani wyrażenie zgody i wspólne obserwowanie podczas zaaranżowanej sesji zabawowej, jak zachowuje się Państwa dziecko (dotyczy dzieci 2-6 letnich), kiedy na skutek odpowiedniej symulacji zdarzeń utraci równowagę i upadnie na miękkie podłoże. Zanim jednak rozpoczniemy sesję zabawową z dzieckiem proponujemy, by Pan/Pani wykonali bardzo prosty test na miękkim podłożu, który polega na trzykrotnym powtórzeniu czynności, którą codziennie wykonujecie co najmniej jeden raz. Wcześniej jednak proszę powiedzieć czy wykonanie samodzielnie przysiadu (lub półprzysiadu) nie sprawia Panu/Pani trudności.

To doświadczenie (test opiekuna a następnie obserwacja dziecka) unaocznia prostotę i trafność obu metod diagnozy. Niezależnie od wyniku obserwacji dziecka proponujemy udział w treningu zdrowotnym polegającym na wspólnych zabawach ruchowych z dzieckiem lub wyrażenie zgody na tego typu zabawy ruchowe dziecka w grupach rówieśniczych maksymalnie czteroosobowych.

Załącznik 3 c.d.

Oprócz wyrażenia zgody konieczne jest potwierdzenie przez lekarza rodzinnego braku przeciwwskazań do udziału w ćwiczeniach (zarówno dziecka, jak opiekuna). W przypadku jakichkolwiek schorzeń i przeciwwskazań odpowiednie rekomendacje lekarskie. Jeżeli są do określone dysfunkcje o podłożu neurologicznym indywidualny trening zdrowotny dziecka będzie nadzorowany przez specjalistę neurologa i rehabilitacji medycznej.

Jeżeli schorzenie dotyczy narządu wzroku, to w przypadku dzieci powyżej 6 roku proponujemy, by w ćwiczeniach uczestniczył opiekun, albowiem jest sposobność nauczania się unikalnej umiejętności asekurowania upadającej osoby. Opanowanie tej umiejętności wydatnie zwiększy poczucie bezpieczeństwa i komfort motorycznego funkcjonowania w przyszłości.

Celem badania jest wiedza o efektywności metod treningu zdrowotnego ukierunkowanego na zmniejszanie podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku, dostosowanego do określonej grupy ryzyka oraz indywidualnych predyspozycji psychofizycznych konkretnej osoby.

Jesteśmy głęboko przekonani, że uzyskane wyniki obserwacji pozwolą wypracować bardzo wiarygodne rekomendacje medyczne i dotyczące rehabilitacji profilaktycznej, w tym diagnozy i metodyki nauczania nieznanym człowiekowi nowych czynności motorycznych, które są związane z redukowaniem podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku nie tylko osób kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka utraty równowagi i upadku. Ponieważ tak ukierunkowany trening zdrowotny ma trudne do przecenienia walory użyteczne, jesteśmy świadomi, że nabyte umiejętności (w tym dotyczące samooceny intensywności ćwiczeń i autokorekty obciążenia wysiłkiem fizycznym) pozytywnie wpłyną na poprawę u dziecka (także Pana/Pani w przypadku wspólnych ćwiczeń) bezpieczeństwa motorycznego, wszystkich wymiarów zdrowia pozytywnego (somatycznego, psychicznego, społecznego) i w efekcie jakości życia.

Udział w zbieraniu danych z wywiadu, kwestionariuszowych czy badaniu testowym nie wiąże się dla Państwa z niedogodnościami.

Udział w tym badaniu nie obciąża Pana/Panią jakimikolwiek kosztami.

Wszelkie informacje zgromadzone w trakcie badania będą zebrane w pamięci komputera, ale bez Pani/Pana nazwiska. Tylko lekarz i fizjoterapeuta będą wiedzieli, która informacja odnosi się do Pani/Pana. Zbieranie i przechowywanie danych będzie przebiegało zgodnie z obowiązującym stanem prawnym

**Jeżeli pragnie Pani/Pan dodatkowych informacji
związanych z badaniem prosimy o kontakt z:**

Imię i nazwisko badacza	Funkcja	Telefon	Miejsce

Potwierdzenie przekazania i otrzymania informacji.

Informacji udzielił/a:	Imię i nazwisko:	Data:	Podpis:
Kierownik badania	Imię i nazwisko:	Data:	Podpis:
Uczestnik badania:	Imię i nazwisko:	Data:	Jeden egz. nin. informacji otrzymałam/em. Podpis:
Inne osoby obecne, np. opiekun	Imię i nazwisko:	Data:	Podpis:

Załącznik 4

protokół obciążenia organizmu wysiłkiem fizycznym ciągłym w fizjoterapii i „sport for all”

osoba E2K1 wiek 22 data treningu: 02.03.2011 miejsce: PPWSZ

HR spoczynkowe 70 /HR bezpieczne/ HR_{max} = 208 – (0,7 · wiek)* 193

masa ciała [kg]: przed- 71,6 po treningu 71,4

T₁/godzina rozpoczęcia/ 12.45 T₂/godzina zakończenia/ 13.30 T /czas treningu [minuty]/ 42

Lp	Treść ćwiczeń [opis słowny, symbole, struktura czasowa w sekundach itp.]	Zakres ćwiczeń [N powtórzeń ćwiczeń, błędy]	Czas		HR [w czasie 6 s]	Intensywność	Obciążenie	Strefa intensywności							
			[minuty]	T _E		[średnia HR]	[jednostki]		I _E	L _E (T _E · I _E)	[%HR _{max}]				
1	Test obrotowy	0,2,0,1,0,1	2		10	10	20	I _L							
2	Zderzenie ze” ścianą”	4	2		10, 11, 12, 11	11	22	I _{MO}							
3	Pad na bok	16	4		12, 12	12	48	I _{MO}							
4	Pad w przód z kłuku na klin	8	3		13,13	13	39	I _{MO}							
5	Pad w przód na matę z półprzysiady	24	5		15, 14, 13	14	70	I _H							
6	„Wirowanie w parach” pad w tył i w tył z przewrotem	Tył 10 Tył z przewrotem 10	4		17, 17	17	68	I _H							
7	„Lotnisko” z przeszkodami	7 upadków 6 asekuracji	4		16	16	64	I _H							
8	„Matador”	19 uników	4		16, 18, 17	17	68	I _H							
9	Pad na bok ze stania po wytrąceniu z równowagi	17	5		13, 13	14	70	I _H							
10	Pady po wytrąceniu z równowagi – symulacja upadku osoby po amputacji kończyn górnych	20	4		13, 15	13	52	I _{MO}							
11	„Cwał szympansa”	3x7 metrów	3		13, 12, 11	12	36	I _{MO}							
12	Test obrotowy	0,1,0,1,0,1	2		11	11	22	I _{MO}							
Restytucja		minuta	1	2	3	4	5								
		HR	11	10	10	9	8								
Motywacja do ćwiczeń		przed treningiem				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		po treningu				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

LE = L _E + FRT-10		
609	579	30

I	LE	609	13,53
	T	45	

I _E	L _E	579	13,78
	T _E	42	

$$L_E = \sum_{k=1}^n (T_{E1} \cdot I_{E1}) + \sum_{k=1}^n (T_{E2} \cdot I_{E2}) + \dots + \sum_{k=1}^n (T_{En} \cdot I_{En}) = \sum_{k=1}^n T_{Ek} \cdot I_{Ek}$$

klasyfikacja intensywności wysiłku osób dorosłych (%HR_{max})*: I_{VL} bardzo niska (<35) I_L niska (35-54)
 I_{MO} przeciętna (55-69) I_H wysoka (70-89) I_{VH} bardzo wysoka (≥90) I_M maksymalna (100)

L _E /obciążenie podczas ćwiczeń/	LE /obciążenie wysiłkiem fizycznym/	I /intensywność treningu/	I _E /intensywność ćwiczeń/
T _E /czas ćwiczeń/	FRT /czas odpoczynku funkcjonalnego: T – T _k /		

*Tanaka et al. (2001) Age predicted... Journal of the American College of Cardiology; 37: 153-156;

**Pollock et al. (1996) The recommended quantity... Medicine & Science in Sports & Exercise; 30: 975-991

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy
dla Dzieci Niewidomych i Słabowidzących
w Krakowie

Wyrażam zgodę na przeprowadzenie badań na terenie Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego dla Dzieci Niewidomych i Słabowidzących w Krakowie w ramach projektu badawczego: „Redukowanie podatności na uszkodzenie ciała podczas upadku osób kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka utraty równowagi i upadku”.

Badania obejmą analizę efektów motorycznych i mentalnych uczniów Ośrodka.

Przyjęta metodologia badań nie narusza praw autorskich i zapewnia pełną anonimowość osób, które wykonały testy (przetwarzanie danych w tym badaniu jest zgodne z obowiązującym w Polsce prawem – Ustawa o Ochronie Danych Osobowych z 29.08.1997).

SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO-WYCHOWAWCZY
DLA DZIECI NIEWIDOMYCH I SŁABOWIDZĄCYCH
30-018 Kraków, ul. Tymocyna 6
tel. 12 265-06-00 fax 12 265-06-22
NIP 944-12-16-24 REGON 006102790

Dyrektor Ośrodka
mgr Barbara Flakta

Podhalańska Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa
w Nowym Targu
Ul. Kokoszków 71
Instytut Fizjoterapii
mgr Bartłomiej Gąsienica Walczak

INSTYTUT FIZJOTERAPII
Podhalańska Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa
w Nowym Targu
ul. Kokoszków 71, 34-400 Nowy Targ
tel. 018 26 10 736, fax 018 26 10 708

Sz. P. Prezes Amp Futbol Kraków
Joanna Chałupa

Zwracam się z ogromną prośbą o możliwość przeprowadzenia „kursu bezpiecznego upadania” z piłkarzami Amp Futbol Kraków w ramach projektu badawczego „Redukowanie podatności na uszkodzenia ciała podczas upadku osób kwalifikowanych do grup zwiększonego ryzyka utraty równowagi i upadku”. Przeprowadzone badania i ich wyniki będą wykorzystane w mojej pracy doktorskiej „Motoryczne, metodyczne i mentalne kwalifikacje studentów fizjoterapii z zakresu bezpiecznego upadania – perspektywa prewencji upadków osób z wadami wzroku, z unieruchomioną lub amputowaną kończyną”.

Upraszam zgodę V-ce Prezes AMP FUTBOL Kraków
Ciepłe pozdrowienia

Nazwisko Imię Płeć: K M

Data

ANKIETA „bezpieczny upadek A” /data/

Wiek Aktywność sportowa (rodzaj/częstość)

.....
.....

Czy posiadasz wiedzę o wykonanym teście motorycznym NIE TAK (podaj źródło):

.....

Czy doznałeś w przeszłości uszkodzenia ciała na skutek:

a) upadku i zderzenia z podłożem lub przeszkodą pionową (ile miałeś lat)

(ile takich zdarzeń pamiętasz)

.....

(rodzaj uszkodzenia ciała)

.....

.....

b) zderzenia z przedmiotem w ruchu (rzucony przedmiot, pojazd itp.) (ile miałeś lat).....

c) (ile takich zdarzeń pamiętasz)

.....

(rodzaj uszkodzenia ciała)

.....

Ankieta zastosowana przed rozpoczęciem eksperymentu w etapie I (A) i etapie II (A).

ANKIETA „bezpieczny upadek B” /data

Celem ankiety są opinie studentów fizjoterapii na temat nauczania bezpiecznych upadków jako elementu profilaktyki uszkodzeń ciała. Nie ma odpowiedzi ani dobrych, ani złych, jeżeli są szczere (zakreśl i/lub wpisz informację). Uogólnione wyniki ankiety będą wykorzystane wyłącznie w celach naukowych (bez ujawniania nazwisk).

Nazwisko i KOD Płeć: K; M Wiek

Uczelnia Wydział/kierunek Semestr

1. Czy w okresie(aś) na skutek utraty równowagi lub innej siły zewnętrznej:

[a] NIE

[b] TAK: podaj miesiąc lub miesiące ile razyskutek:

[c] wykonałem profesjonalny pad (jaki?) nie doznałem urazu

[d] upadłem nieprofesjonalnie ale nie doznałem urazu

[e] upadłem nieprofesjonalnie i doznałem urazu (jaki?)

2. Które z systematyki ćwiczeń bezpiecznego upadania sprawiały Ci największą trudność (zakreśl literę lub litery):

[a] żadne

[b] pad w tył

[c] pad w tył z przewrotem

[d] pad w przód

[e] pad na bok

[f] pad w przód z przewrotem

[g] wszystkie

3. Czy liczba zajęć bezpiecznego upadania w tym semestrze była:

[a] wystarczająca

[b] nadmierna

[c] niewystarczająca (podaj odpowiednią Twoim zdaniem liczbę lekcji w tygodniui czas każdej w minutach.....)

4. Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku ma sens?

[a] tak;

[b] nie mam zdania;

[c] mam wątpliwości

[d] nie ma sensu

5. Czy Twoje kompetencje metodyczne i motoryczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków są wystarczające by edukować:

[a] każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadą wzroku;

[b] nie jestem zdecydowany;

[c] jeszcze nie są wystarczające

[d] nigdy nie podjął bym się takiego zadania

Pytanie 1 modyfikowane stosownie do etapu badań studentów, pozostałe pytania bez zmian.

Ankieta zastosowana po zakończeniu pierwszego kursu (TMBU1) w etapie I (B) i etapie II (B).

ANKIETA „bezpieczny upadek C” /data

Celem ankiety są opinie studentów fizjoterapii na temat nauczania bezpiecznych upadków jako elementu profilaktyki uszkodzeń ciała. Nie ma odpowiedzi ani dobrych, ani złych, jeżeli są szczere (zakreśl i/lub wpisz informację). Uogólnione wyniki ankiety będą wykorzystane wyłącznie w celach naukowych (bez ujawniania nazwisk).

Nazwisko i KOD Płeć: K; M Wiek

Uczelnia..... Wydział/kierunek..... Semestr.....

1. Czy w okresieupadłeś (aś) na skutek utraty równowagi lub innej siły zewnętrznej:
 - [a] NIE
 - [b] TAK: podaj miesiąc lub miesiące ile razyskutek:
 - [c] wykonałem profesjonalny pad (jaki?) nie doznałem urazu
 - [d] upadłem nieprofesjonalnie ale nie doznałem urazu
 - [e] upadłem nieprofesjonalnie i doznałem urazu (jaki?).....
2. . Które z systematyki ćwiczeń bezpiecznego upadania sprawiały Ci największą trudność (zakreśl literę lub litery):
 - [a] żadne
 - [b] pad w tył
 - [c] pad w tył z przewrotem
 - [d] pad w przód
 - [e] pad na bok
 - [f] pad w przód z przewrotem
 - [g] wszystkie
3. Czy liczba zajęć bezpiecznego upadania podczas kursu była:
 - [a] wystarczająca
 - [b] nadmierna
 - [c] niewystarczająca (podaj odpowiednią Twoim zdaniem liczbę lekcji w tygodniui czas każdej w minutach.....)
4. Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadą wzroku lub amputowaną kończyną ma sens?
 - [a] tak;
 - [b] nie mam zdania;
 - [c] mam wątpliwości;
 - [d] nie ma sensu
5. Czy Twoje kompetencje metodyczne i motoryczne z zakresu nauczania bezpiecznych upadków są wystarczające by edukować:
 - [a] każdego niezależnie od wieku, płci, sprawności fizycznej, budowy ciała, w tym zwłaszcza osoby z wadą wzroku lub amputowaną kończyną;
 - [b] nie jestem zdecydowany;
 - [c] jeszcze nie są wystarczające
 - [d] nigdy nie podjął bym się takiego zadania

Pytanie 1 modyfikowane stosownie do etapu badań studentów, pozostałe pytania bez zmian.

Ankieta zastosowana po zakończeniu całego eksperymentu w etapie I (C) i etapie II (C).

ANKIETA „bezpieczny upadek IIIA” /data

Celem ankiety są opinie badanych na temat nauczania bezpiecznych upadków jako elementu profilaktyki uszkodzeń ciała. Nie ma odpowiedzi ani dobrych, ani złych, jeżeli są szczerze (zakreśl i/lub wpisz informację). Uogólnione wyniki ankiety będą wykorzystane wyłącznie w celach naukowych (bez ujawniania nazwisk). Jeżeli masz ważny powód możesz w każdej chwili zrezygnować z udziału w tych badaniach

Nazwisko..... Płeć: K; M Wiek

N: Jaka jest przyczyna Pana/Pani wady wzroku:

- a) od urodzenia,
- b) skutek wypadku lub innego zdarzenia (jakiego?).....
- c) inne okoliczności (jakie?).....

N: Czy podczas wykonywania czynności codziennych, zwłaszcza chodu lub biegu traci Pan/Pani równowagę i upada lub zderza się z przeszkodami pionowymi

- a) często,
- b) dość często,
- c) sporadycznie,
- d) nie pamiętam takich zdarzeń

N: Jeżeli Pan/Pani upada lub zderza się z przeszkodą pionową, to co jest najczęstszą przyczyną tych zdarzeń?

.....

N: Czy pamięta Pan/Pani okoliczności i skutki takich zdarzeń?

.....

N: Czy podczas dotychczasowych upadków (zderzeń) doznał/a Pan/Pani jakichś uszkodzeń ciała?

- a) Tak (jakie?).....
- b) nie

N: Czy te zdarzenia i ich skutki wpływają w jakiś sposób na Pana/Pani jakość życia –

- a) tak: proszę wskazać charakterystyczne przejawy
- b) nie

N: Czy chciałby/chciałaby Pan/Pani zmniejszyć liczbę tych zdarzeń:

- a) tak
- b) nie: co jest powodem nastawienia pesymistycznego

N: Czy odczuwa Pan/Pani jakieś obawy przed upadkiem i zderzeniem

- a) tak: proszę je opisać
- b) nie

N: Czy podejmuje Pan/Pani jakąś aktywność fizyczną:

- a) tak: jaką/jakie?; z jaką częstością
- b) czas trwania jednej sesji
- c) nie: jaki jest powód lub powody?.....

N: Czy słyszał/a Pan/Pani o sposobach bezpiecznego upadania?

- a) tak (skąd?).....
- b) nie

N: Czy uczył/a się Pan/Pani do tej pory sposobów bezpiecznego upadania?

- a) tak (gdzie?).....
- b) nie

N: Czy chciałby/chciałaby Pan/Pani nauczyć się upadać w sposób bezpieczny?

- a) tak
- b) nie: co jest powodem nastawienia pesymistycznego

ANKIETA „bezpieczny upadek IIIA” /data

Celem ankiety są opinie badanych na temat nauczania bezpiecznych upadków jako elementu profilaktyki uszkodzeń ciała. Nie ma odpowiedzi ani dobrych, ani złych, jeżeli są szczerze (zakreśl i/lub wpisz informację). Uogólnione wyniki ankiety będą wykorzystane wyłącznie w celach naukowych (bez ujawniania nazwisk). Jeżeli masz ważny powód możesz w każdej chwili zrezygnować z udziału w tych badaniach

Nazwisko..... Płeć: K; M Wiek

N: Jaka jest przyczyna Pana/Pani niepełnosprawności (amputacji):

- a) od urodzenia,
- b) skutek wypadku lub innego zdarzenia (jakiego?)..... ,
- c) inne okoliczności (jakie?).....

N: Czy podczas wykonywania czynności codziennych, zwłaszcza chodu lub biegu traci Pan/Pani równowagę i upada lub zderza się z przeszkodami pionowymi

- a) często,
- b) dość często,
- c) sporadycznie,
- d) nie pamiętam takich zdarzeń

N: Jeżeli Pan/Pani upada lub zderza się z przeszkodą pionową, to co jest najczęstszą przyczyną tych zdarzeń?

.....

N: Czy pamięta Pan/Pani okoliczności i skutki takich zdarzeń?

.....

N: Czy podczas dotychczasowych upadków (zderzeń) doznał/a Pan/Pani jakichś uszkodzeń ciała?

- c) Tak (jakie?).....
- d) nie

N: Czy te zdarzenia i ich skutki wpływają w jakiś sposób na Pana/Pani jakość życia –

- a) tak: proszę wskazać charakterystyczne przejawy]
- b) nie

N: Czy chciałby/chciałaby Pan/Pani zmniejszyć liczbę tych zdarzeń:

- a) tak
- b) nie: co jest powodem nastawienia pesymistycznego

N: Czy odczuwa Pan/Pani jakieś obawy przed upadkiem i zderzeniem

- a) tak: proszę je opisać
- b) nie

N: Czy podejmuje Pan/Pani jakąś aktywność fizyczną:

- d) tak: jaką/jakie?; z jaką częstością
- e) czas trwania jednej sesji
- f) nie: jaki jest powód lub powody?.....

N: Czy słyszał/a Pan/Pani o sposobach bezpiecznego upadania?

- c) tak (skąd?).....
- d) nie

N: Czy uczył/a się Pan/Pani do tej pory sposobów bezpiecznego upadania?

- c) tak (gdzie?).....
- d) nie

N: Czy chciałby/chciałaby Pan/Pani nauczyć się upadać w sposób bezpieczny?

- c) tak
- d) nie: co jest powodem nastawienia pesymistycznego

ANKIETA „bezpieczny upadek IIIB” /data

Celem ankiety są opinie badanych na temat nauczania bezpiecznych upadków jako elementu profilaktyki uszkodzeń ciała. Nie ma odpowiedzi ani dobrych, ani złych, jeżeli są szczerze (zakreśl i/lub wpisz informację). Uogólnione wyniki ankiety będą wykorzystane wyłącznie w celach naukowych (bez ujawniania nazwisk). Jeżeli masz ważny powód możesz w każdej chwili zrezygnować z udziału w tych badaniach

Nazwisko..... Płeć: K; M Wiek

5. Czy w okresieupadłeś (aś) na skutek utraty równowagi lub innej siły zewnętrznej:

[a] NIE

[b] TAK: podaj miesiąc lub miesiące ile razyskutek: [c] wykonałem profesjonalny pad (jaki?) nie doznałem urazu [d] upadłem nieprofesjonalnie ale nie doznałem urazu [e] upadłem nieprofesjonalnie i doznałem urazu (jaki?).....

.....
.....

6. Które z systematyki ćwiczeń bezpiecznego upadania sprawiały Ci najwięcej trudności (zakreśl literę lub litery):

[a] żadne

[b] pad w tył

[c] pad w tył po wyskoku

[d] pad na bok prawy

[e] pad na bok lewy

7. Czy liczba zajęć bezpiecznego upadania podczas kursu była:

[a] wystarczająca

[b] nadmierna

[c] niewystarczająca (podaj odpowiednią Twoim zdaniem liczbę lekcji w tygodniu i czas każdej w minutach.....)

4. Czy po zakończonym kursie Twoim zdaniem nauczanie bezpiecznych upadków osób z wadami wzroku ma sens:

[a] tak;

[b] nie mam zdania;

[c] mam wątpliwości

[d] nie ma sensu

Pytanie 1, 2, 4 modyfikowane stosownie do rodzaju niepełnosprawności pacjentów, 3 pytanie bez zmian. Ankieta zastosowana po zakończeniu całego eksperymentu w etapie III (B).

Środki treningu zdrowotnego, ich czas trwania i strefy intensywności zastosowane podczas pierwszego kursu TMBU1.

Treść ćwiczeń z opaską [opis słowny]	Łączny czas [min]	Strefa intensywności [%HRmax]
Ćwiczenia w formie ściślejsj		
kołyska / pad w tył		
Leżenie tyłem, broda przyciągnięta do klatki piersiowej	90	I _{VL} do I _L
Leżenie tyłem, uderzenia amortyzujące kończynami górnymi		I _L do I _{MO}
Siad rozkroczny, kołyska w tył		
Siad rozkroczny, kołyska w tył, ćwiczenia manipulacyjne		
Siad rozkroczny, pad w tył		I _{MO} do I _H
Nauka wstawania poprzez wykonanie „rotacji bioder”		
Przysiad podparty (ręce między kolanami), pad w tył i powstanie („rotacja bioder”)		
Półprzysiad pad w tył i powstanie („rotacja bioder”)		I _H do I _M
Półprzysiad pad w tył i powstanie („rotacja bioder”) z obrotem w miejscu o 360 stopni (raz w prawo, raz w lewo)		
Postawa stojąc pad w tył i powstanie („rotacja bioder”)		
Pad w tył po wyskoku i powstanie („rotacja bioder”)		
Pad w tył po wyskoku i zeskoku z podwyższenia oraz powstanie („rotacja bioder”)		
Pad w tył po wyskoku z obrotem 360 stopni i powstanie („rotacja bioder”)		
Pad w tył po wyskoku i zeskoku (z obrotem 360 stopni) z podwyższenia oraz powstanie („rotacja bioder”)		
Pad w tył po wyskoku i zeskoku (z obrotem 360 stopni) z podwyższenia oraz powstanie („rotacja bioder”)		
pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
Z siadu prostego przyciąganie nóg (złączonych i mocno zgiętych w kolanach) raz do barku prawego, raz do lewego (ustalenie tzw. barku dominującego)	62	I _{VL} do I _L
Z siadu prostego przewrót w tył przez (zdiagnozowany) bark (dominujący) o nogach złączonych i mocno zgiętych w kolanach		I _L do I _{MO}
Z siadu rozkrocznego, w przypadku przewrotu w tył przez bark prawy, noga prawa mocno zgięta w kolanie, lewa prawie prosta		
Z siadu rozkrocznego pad w tył (dochodzi uderzenie amortyzujące rękami) z przewrotem przez bark dominujący		I _{MO} do I _H
Z siadu na dużym klinie ortopedycznym przewrót w tył przez bark dominujący (wykorzystanie pochyłej i miękkiej powierzchni do toczenia się)		
Z siadu na klinie ortopedycznym pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
Z przysiadu podpartego przewrót w tył przez bark dominujący		
Z przysiadu podpartego pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
Z półprzysiadu pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		I _H do I _M
Z postawy stojąc pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
pad na bok (prawy i lewy)		
Z leżenia na prawym boku przetoczenia w lewo i prawo po pasie judo	64	I _{VL} do I _L
Z leżenia na prawym boku przetoczenia (po pasie judo) w lewo z uderzeniem amortyzującym lewym ramieniem o matę (zamiana kierunku przetaczania i ręki wykonującej uderzenia amortyzujące)		
Z siadu rozkrocznego, trzymając się za kostki, przetoczenie ciała przemiennie na bok prawy i lewy		I _L do I _{MO}
Z siadu rozkrocznego ramiona skrzyżowane z przodu pad przemiennie na bok prawy i lewy		
Z siadu kłębnego pad przemiennie na bok prawy i lewy		I _{MO} do I _H
Z kłku jednonóż (na lewym kolanie) pad na bok prawy po energicznym wyproście prawej nogi w lewo		
Stojąc w szerokim rozkroku (nogi rozwarne) przemiennie pad na bok prawy i lewy		
Z postawy stojąc przemiennie pad na bok prawy i lewy		I _H do I _M
Pady na boki (w nieznanym kierunku) po wytrąceniu przez współwiczącego za pomocą pasa judo		

Załącznik 13 c.d.

Środki treningu zdrowotnego, ich czas trwania i strefy intensywności zastosowane podczas pierwszego kursu TMBU1.

ćwiczenia oparte na zabawowych formach sztuk walki i symulacje motoryczne			
„Bądź węzem”		6	I _{MO} do I _H
„Prowokator skoku”	opaska na jedno oko	7	
Unikanie pchnięcia przez wykonanie obrotu ciała		5	
Upadek z krzesła, pad w tył	jedna osoba z pary z opaską	8	
Upadek z krzesła, pad w tył z przewrotem		8	
„Asekuracja upadającego ciała” (pad na bok)		10	
Pad w tył po wytrąceniu i utracie równowagi w tył (poślizgnięcie)	ćwiczenie w trójkach jedna osoba upadająca ma oczy zasłonięte	10	
Pad w tył po wytrąceniu i utracie równowagi w przód (potknięcie)		11	
Upadek z łóżka naprzemiennie na bok prawy i lewy		6	I _H do I _M
Podpór leżąc przodem, pad na bok (przemiennie prawy i lewy) przez wykonanie pełnego obrotu ciała (najpierw z asekuracją współwiczającego, następnie samodzielnie)	jedna osoba z opaską	5	
„Rodeo” (pad na bok)	wiele par jednocześnie, jedna osoba z pary z opaską	8	
„Lotnisko” (pad na bok)		9	
Wirowanie w parach, pad w tył		9	
Wirowanie w parach , pad w tył z przewrotem		9	
Pady w tył utrzymując piórko jak najwyżej za pomocą powietrza wydychanego z ust	bez opaski	6	
Pady w różnych kierunkach (tył, boki) po wytrąceniu przez współwiczającego		10	
„Matador” (unikanie zderzeń)	jedna osoba z opaską	6	
Berek numerów	opaska na jedno oko	6	
Kulawy lis		5	

Środki treningu zdrowotnego, ich czas trwania i strefy intensywności zastosowane podczas drugiego kursu TMBU2.

Treść ćwiczeń z pasem ortopedycznym, temblakiem lub ortezami [opis słowny]	Łączny czas [min]	Strefa intensywności [%HRmax]
Ćwiczenia w formie ścisłej		
kołyska / pad w tył		
Siad rozkroczny, kołyska w tył	20	I _L do I _{MO}
Siad rozkroczny, pad w tył		
Nauka wstawania poprzez wykonanie „rotacji bioder”		
Przysiad podparty (ręka między kolanami), pad w tył i powstanie („rotacja bioder”)		I _{MO} do I _H
Półprzysiad kołyska/pad w tył i powstanie („rotacja bioder”)		
Półprzysiad kołyska/pad w tył i powstanie („rotacja bioder”) z obrotem w miejscu o 360 stopni (raz w prawo, raz w lewo)		
Postawa stojąc kołyska/pad w tył i powstanie („rotacja bioder”)		I _H do I _M
Kołyska/pad w tył po wyskoku i powstanie („rotacja bioder”)		
Kołyska/pad w tył po wyskoku i zeskoku z podwyższenia oraz powstanie („rotacja bioder”)		
Kołyska/pad w tył po wyskoku z obrotem 360 stopni i powstanie („rotacja bioder”)		
Kołyska/pad w tył po wyskoku i zeskoku (z obrotem 360 stopni) z podwyższenia oraz powstanie („rotacja bioder”)		
pad w tył z przewrotem		
Z siadu prostego przyciąganie nóg (złączonych i mocno zgiętych w kolanach) raz do barku prawego, raz do lewego (ustalenie tzw. barku dominującego)	22	I _{VL} do I _L
Z siadu prostego przewrót w tył przez (zdiagnozowany) bark (dominujący) o nogach złączonych i mocno zgiętych w kolanach		I _L do I _{MO}
Z siadu rozkrocznego, w przypadku przewrotu w tył przez bark prawy, noga prawa mocno zgięta w kolanie, lewa prawie prosta		
Z siadu rozkrocznego przewrót /pad w tył (dochodzi uderzenie amortyzujące ręką) z przewrotem przez bark dominujący		I _{MO} do I _H
Z siadu na dużym klinie ortopedycznym przewrót w tył przez bark dominujący (wykorzystanie pochylej i miękkiej powierzchni do toczenia się)		
Z siadu na klinie ortopedycznym pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
Z przysiadu podpartego przewrót w tył przez bark dominujący		I _H do I _M
Z przysiadu podpartego pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
Z półprzysiadu przewrót / pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
Z postawy stojąc przewrót / pad w tył z przewrotem przez bark dominujący		
pad na bok (prawy i lewy)		
Z leżenia na prawym boku przetoczenia w lewo i prawo po pasie judo	z temblakiem	I _{VL} do I _L
Z leżenia na prawym boku przetoczenia (po pasie judo) w lewo z uderzeniem amortyzującym lewym ramieniem o matę (zamiana kierunku przetaczania i ręki wykonującej uderzenia amortyzujące)		
Z siadu rozkrocznego, trzymając się za kostki, przetoczenie ciała przemiennie na bok prawy lub lewy		I _L do I _{MO}
Z siadu rozkrocznego ramiona skrzyżowane z przodu i skrepowane pasem ortopedycznym pad przemiennie na bok prawy i lewy		I _{MO} do I _H
Z siadu klęcznego pad przemiennie na bok prawy i lewy		
Z klęku jednonóż (na lewym kolanie) pad na bok prawy po energicznym wyproście prawej nogi w lewo		
Stojąc w szerokim rozkroku (nogi rozwarne) przemiennie pad na bok prawy i lewy		I _H do I _M
Z postawy stojąc przemiennie pad na bok prawy i lewy		
Pady na boki (w nieznanym kierunku) po wytrąceniu przez współwiczającego za pomocą pasa judo		

Załącznik 14 c.d.

Środki treningu zdrowotnego, ich czas trwania i strefy intensywności zastosowane podczas drugiego kursu TMBU2.

pad w przód		
Stojąc w rozkroku na szerokość bioder w odległości 50-70 cm od ściany zabezpieczonej materacem pad w przód (zderzenie przedramionami pod kątem 30-40 stopni względem tułowia)	33	I _{VL} do I _L
Pad w przód (na ścianę) z marszu i truchtu		I _L do I _{MO}
Jw. Po pchnięciu partnera z odległości 4-, 3-, 2 metrów		
Z klęku prostego pad w przód (na duży klin ortopedyczny) na przedramiona, unosząc w chwili upadku kolana w górę		
Z klęku prostego pad w przód na przedramiona, unosząc w chwili upadku kolana w górę		
Pad w przód z klęku prostego na klin ortopedyczny lub na matę		I _{MO} do I _H
Pad w przód z półprzysiadu na klin ortopedyczny lub na matę		
Pad w przód z postawy stojąc na klin ortopedyczny lub na matę		
pad w przód z przewrotem przez bark (prawy i lewy)		
ustalenie tzw. dominującej nogi w sytuacji konieczności utrzymania równowagi po lekkim pchnięciu w plecy	34	I _{VL} do I _L
cwał naśladujący ruch szympansa – na czworakach, noga dominująca i imienne ramię z przodu		I _{MO} do I _H
„cwał szympansa” – co drugi ruch w przód skręcenie prowadzącej dłoni palcami w kierunku tułowia		I _H do I _M
„cwał szympansa” w momencie skręcenia prowadzącej dłoni napiąć mięśnie tego ramienia i mocno pochylić głowę w kierunku klatki piersiowej co spowoduje płynne przetoczenie ciała od przedramienia prowadzącej dłoni do przeciwnego biodra i przejście do postawy stojąc		
„cwał szympansa” w półprzysiadzie (ramiona 20 – 30 cm nad matą) – odtworzenie czynności z zadania opisanego wyżej spowoduje upadek i przewrót		
z marszu pad w przód z przewrotem po zaakcentowaniu wykroku nogą dominującą		
jw. z szybkiego marszu i z biegu		
ćwiczenia oparte na zabawowych formach sztuk walki i symulacje motoryczne		
„Bądź węzem”	8	I _{MO} do I _H
„Prowokator skoku”	6	
Unikanie pchnięcia przez wykonanie obrotu ciała	7	
Pad w tył po wytrąceniu i utracie równowagi w tył (poślizgnięcie)	16	
Pad w tył po wytrąceniu i utracie równowagi w przód (potknięcie)	14	
„Czucie pleców”	10	
Upadek z krzesła, pad w tył	11	
Upadek z krzesła, pad w tył z przewrotem	9	I _H do I _M
Pady w tył utrzymując piórko jak najwyżej za pomocą powietrza wydychanego z ust	10	
Upadek z łóżka naprzemiennie na bok prawy i lewy	8	
„Rodeo” (pad na bok)	10	
„Lotnisko” (pad na bok)	14	
„Asekuracja upadającego ciała” (pad na bok)	13	
Pady w różnych kierunkach (tył, boki) po wytrąceniu przez współwiczającego	18	
Łączenie padu w przód z przewrotem przez bark z padem w tył z przewrotem przez bark	13	
Pad w przód z przewrotem przez bark z „pochylińi”	10	
„Katapulta”	12	
„Matador” (unikanie zderzeń)	8	

Załącznik 14 c.d.

Środki treningu zdrowotnego, ich czas trwania i strefy intensywności zastosowane podczas drugiego kursu TMBU2.

Wirowanie w parach, pad w tył	11
Wirowanie w parach , pad w tył z przewrotem	13
Test bezpiecznego upadania w różnej konfiguracji	10
Berek numerów	8
Kulawy lis	9