



SYMPOZJUM BIOMECHANIKI SPORTU I REHABILITACJI

8-9 GRUDNIA 2022



Organizatorzy

Katedra Nauk Biomedycznych
Akademii Wychowania Fizycznego
w Warszawie



Patronat



POLSKI KOMITET OLIMPIJSKI



POLSKIE TOWARZYSTWO BIOMECHANIKI

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO
w WARSZAWIE



KOMITET NAUKOWY:

Krzysztof Buśko
Wiesław Chwała
Adam Czaplicki
Lechosław B. Dworak
Włodzimierz Erdmann
Wanda Forczek-Karkosz
Jan Gajewski
Marek Gzik
Ryszard Maroński
Andrzej Mastalerz
Małgorzata Ogurkowski
Alicja Rutkowska-Kucharska
Adam Siemieński
Małgorzata Sobera
Czesław Urbanik
Andrzej Wit
Sławomir Winiarski
Michał Wychowański

KONTAKT:

Symposium Biomechaniki Sportu i Rehabilitacji 2022
Katedra Nauk Biomedycznych
AWF Warszawa
ul. Marymoncka 34
00-968 Warszawa 45 skrytka pocztowa 55
[e-mail: sympozjumbisr@gmail.com](mailto:sympozjumbisr@gmail.com)
tel. 022-834-27-13

KOMITET ORGANIZACYJNY:

PRZEWODNICZĄCY:
Czesław Urbanik

CZŁONKOWIE:

Anna Czajkowska
Elżbieta Gromulska
Dagmara Iwańska
Monika Johné
Aleksandra Józwiak
Jan Kozłowski
Adam Kubiak
Katarzyna Lorenz
Adam Kubiak
Ewelina Maculewicz
Andrzej Mastalerz
Anna Mazurkiewicz
Anna Mróz
Elżbieta Olszewska
Marcin Plenzler
Dmytro Poliszczuk
Aneta Popieluch
Edyta Siekiewicz-Dianzena
Piotr Tabor
Piotr Żmijewski



GENETYKA W BIOMECHANICE I SPORCIE

P. Ciężczyk - AWFiS Gdańsk

Geny kodujące wybrane białka kolagenowe jako potencjalne markery zwiększonego ryzyka wystąpienia urazów w sporcie.

A. Bojarczuk - AWFiS Gdańsk

Wpływ cytokin na nadwagę i otyłość u osób aktywnych fizycznie.

M. Dzitkowska-Zabielska - AWFiS Gdańsk

Zwiększona częstość występowania MCT1 rs1049434 wśród polskich elitarnych sportowców.

P. Żmijewski - AWF Warszawa

Markery genetyczne związane ze zdolnością wysiłkową zawodników pływania.

A. Czaplicki AWF - Białą Podlaską

Modelowanie długofalowych powtarzanych pomiarów za pomocą wielopoziomowej analizy regresji.



Geny kodujące wybrane białka kolagenowe jako potencjalne markery zwiększonego ryzyka wystąpienia urazów w sporcie

prof. Paweł Ciężczyk

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

e-mail: pawel.cieszczyk@awf.gda.pl

Problem urazowości jest nieodłącznym elementem uprawiania sportu. Niestety, pomimo dużej liczby opracowań z tego zakresu wciąż nie udało się odpowiedzieć na wiele kluczowych pytań i zagadnień, dotyczących przede wszystkim etiologii występowania kontuzji w sporcie.

Do tej pory udało się jednak zidentyfikować wiele czynników mogących wykazywać potencjalny wpływ na częstotliwość występowania poszczególnych typów kontuzji, a jednym z uznawanych za najbardziej kluczowe w tym zakresie wydaje się być tzw. „czynnik genetyczny”.

Literatura przedmiotu wskazuje, że jednymi z częściej występujących urazów w odniesieniu do osób podejmujących aktywność fizyczną są urazy więzadła krzyżowego przedniego. Prowadzone badania wskazały, iż urazy więzadła krzyżowego przedniego stanowią około 25% wszystkich urazów pojawiających się w kontekście sportowym.

Wieżadła pod względem strukturalnym są elementami włóknistymi składającymi się głównie z różnych typów kolagenu, wśród których dominującym jest kolagen typu I (70-80% suchej masy), typu III, V, XII, XIV i innych. Każde z tego typu białek jest wynikiem ekspresji jednego lub kilku genów. W zależności od posiadanego genotypu może dochodzić do kodowania białek o różnych właściwościach, co z kolei warunkuje właściwości strukturalno-funkcjonalne tkanki (jej elastyczność, rozciągliwość, kruchość, podatność na uszkodzenia). Właściwości te warunkują nie tylko zwiększone ryzyko odniesienia kontuzji, ale także szereg istotnych z biomechanicznego punktu widzenia właściwości kończyny dolnej (np. jej ruchomość).

Wpływ cytokin na nadwagę i otyłość u osób aktywnie fizycznie

dr Aleksandra Bojarczuk

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

e-mail aleksandra.bojarczuk@awf.gda.pl

Cel: analiza polimorfizmów genów kodujących interleukiny *IL1*, *IL1A*, *IL1B*, *IL1RN*, *IL6*, *IL10*, *IL10RB*-przegląd prac naukowych obejmujących genetykę, nadwagę i aktywność fizyczną.

Materiały i metody: W badaniu wzięło udział od 101 do 139 mężczyzn będących polskimi, studentami wojskowymi. Uczestników poddano pomiarom antropometrycznym oraz badaniom składu ciała, na podstawie których badani zostali podzieleni w zależności od wybranych parametrów nadwagi i otyłości: BMI, FMI oraz % tkanki tłuszczowej na grupę badaną (parametry powyżej normy) i kontrolną (parametry w normie). Następnie pobrano materiał biologiczny z wewnętrznej części policzka jamy ustnej i poddano genotypowaniu z zastosowaniem RT-PCR.

Wyniki: Wykazano interakcję międzygenową *IL1B* × *IL1RN* a BMI oraz % tkanki tłuszczowej. Nie stwierdzono związku polimorfizmów *IL6* z ryzykiem występowania nadwagi i/lub otyłości. Wykazano asocjację *IL10* rs3024505 z BMI i % tkanki tłuszczowej oraz możliwy związek haplotypu CCGTA z występowaniem prawidłowej masy ciała. Odnotowano związek między genami *IL10* (rs1518110) × *IL10RB* (rs2834167) a % tkanki tłuszczowej.

Wnioski: Zmienność genetyczna warunkuje indywidualne predyspozycje do nadwagi i/lub otyłości u mężczyzn. Polimorfizmy typu SNP analizowanych genów mogą być rozważane jako potencjalne markery genetyczne umożliwiające w przyszłości szacowanie ryzyka wystąpienia nadwagi i otyłości u mężczyzn.

Zwiększona częstość występowania MCT1 rs1049434 wśród polskich elitarnych sportowców

dr n.med. Magdalena Dzitkowska-Zabielska

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

e-mail: magdalena.dzitkowska-zabielska@awf.gda.pl

Cel: analiza polimorfizmów *MCT1* rs1049434, *NRF-2* rs12594956, *MYBPC3* rs1052373, *HFE* rs1799945 w grupie polskich, wybitnych sportowców.

Materiały i metody: W badaniu wzięło udział 101 najlepszych polskich sportowców wraz z dobraną grupą kontrolną (n=41). Przeprowadzono sekwencjonowanie całego genomu (WGS). Do analizy wybrano wstępnie cztery geny, z naciskiem na wybrany SNP w każdym z nich

Wyniki: Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między grupami dla żadnego z analizowanych polimorfizmów. Spośród wszystkich analizowanych polimorfizmów tylko jeden nie spełniał kryteriów HWE – *MCT1* rs1049434. Wynikało to z nadmiaru allelu T jedynie w grupie polskich, elitarnych sportowców.

Wnioski: odchylenie od HWE w przypadku *MCT1* wydaje się być odpowiedzialne za różnice w rozkładzie genotypów w grupie sportowej dla markera rs1049434. Nie wykazano różnicy w teście Fischera między grupami, a zatem nadreprezentacja głównego allelu T *MCT1* rs1049434 w grupie sportowców jest tylko sugestią opartą na HWE, a nie dowodem.

Tabela 1. Rozkład genotypów polimorfizmów *MCT1* rs1049434, *NRF2* rs12594956, *MYBPC3* rs1052373 i *HFE* rs1799945 oraz porównania między grupami doświadczalnymi.

genotype frequency (%)					<i>MCT1</i> rs1049434 Fisher, p-value				HWE, p-value	
Group	n	AA	AT	TT	Sp vs C	E vs C	S vs C	E vs S	Sp	C
Sp	10	20.8	37.6	41.6						
E	48	16.8	35.4	47.8	0.3525	0.125	0.882	0.153	0.030	0.196
S	53	24.5	39.6	35.9						
C	41	24.4	43.9	31.7						

					<i>NRF2</i> rs12594956 Fisher, p-value				HWE, p-value	
Group	n	CC	CA	AA	Sp vs C	E vs C	S vs C	E vs S	Sp	C
Sp	10	17.8	57.4	24.8						
E	48	18.8	56.3	25.0	0.7918	0.125	0.882	0.152	0.139	0.603
S	53	17.0	58.5	24.5						
C	40	20.0	57.5	22.5						

					<i>MYBPC3</i> rs1052373 Fisher, p-value				HWE, p-value	
Group	n	CC	CT	TT	Sp vs C	E vs C	S vs C	E vs S	Sp	C
Sp	10	43.6	42.6	13.9						
E	48	37.5	41.7	20.8	0.7831	0.643	0.271	0.077	0.449	0.388
S	53	49.1	43.4	7.5						
C	40	40.0	45.0	15.0						

					<i>HFE</i> rs1799945 Fisher, p-value				HWE, p-value	
Group	n	CC	CG	GG	Sp vs C	E vs C	S vs C	E vs S	Sp	C
Sp	10	74.3	23.8	2.0						
E	48	79.2	18.8	2.1	0.1556	0.102	0.448	0.417	0.843	0.538
S	53	69.8	28.3	1.9						
C	41	68.3	22.0	9.8						

Markery genetyczne związane ze zdolnością wysiłkową zawodników pływania

dr Piotr Żmijewski

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

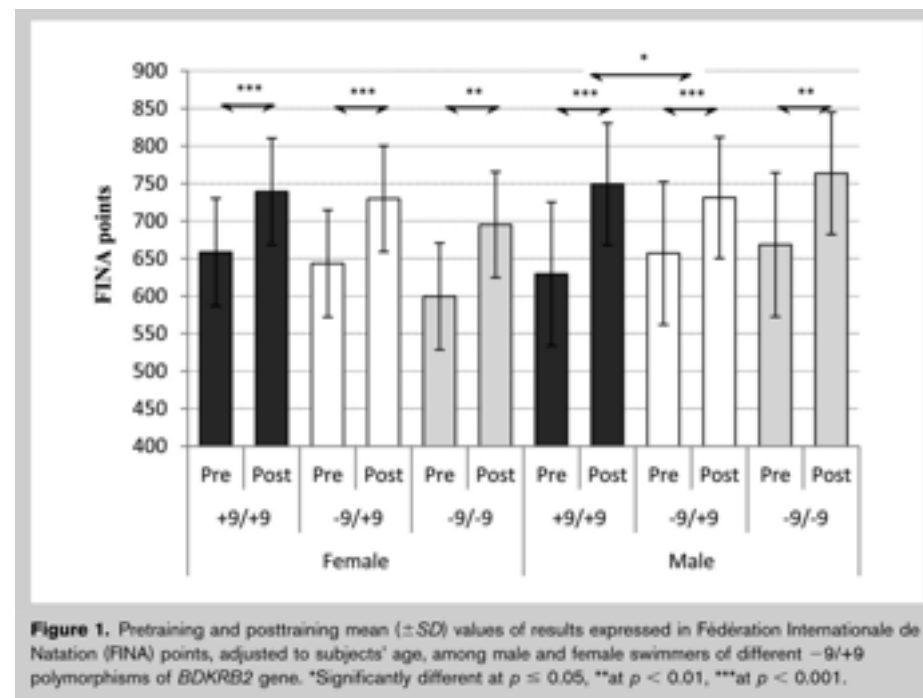
Cel: Określenie ewentualnego związku pomiędzy polimorfizmem wybranych genów markerowych, których produkty mają efekt vazodylatacyjny, regulują masę ciała, stan psychiczny lub wpływają na hydrolizę amin katecholowych a poziomem sportowym (ang. *athletic performance*) u wysokokwalifikowanych pływaków w polskiej populacji.

Uczestnicy: wysokokwalifikowani zawodnicy pływania zawodników (104 mężczyzn i 93 kobiety), którzy brali udział w zawodach krajowych i międzynarodowych oraz 379 zdrowych osób z grupy kontrolnej (222 mężczyzn i 157 kobiet).

Metody: markery genetyczne: *BDKRB2*, *NOS3 G894T* i *-786T/C*, *GALNTL6*, *FTO*, *COMT* oznaczone w próbkach materiału pozyskanych przy pomocy pobrania wymazu, metodą PCR w czasie rzeczywistym.

Wnioski: Spośród analizowanych markerów genetycznych, asocjacje ze statusem wysokokwalifikowanego zawodnika pływania wykazują genotypy związane z regulacją metabolizmu, masy ciała i rozszerzalności naczyń krwionośnych.

Grupy markerów genetycznych, które potencjalnie mogą być przydatne w obszarze podejścia spersonalizowanego w procesie szkolenia i treningu sportowego: *ACE*, *ACTN3*, *AMPD1*, *BDKRB2*, *IGF1*, *IL6*, *MCT1*, *MSTN*, *NOS3*, *PPARA*, *PPARGC1A* i *VEGFR2*.



Zmijewski et al. J Strength Cond Res. 2016

Modelowanie długotrwałych powtarzanych pomiarów za pomocą wielopoziomowej analizy regresji

Adam Czaplicki

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

Wydział Wychowania Fizycznego i Zdrowia w Białej Podlaskiej

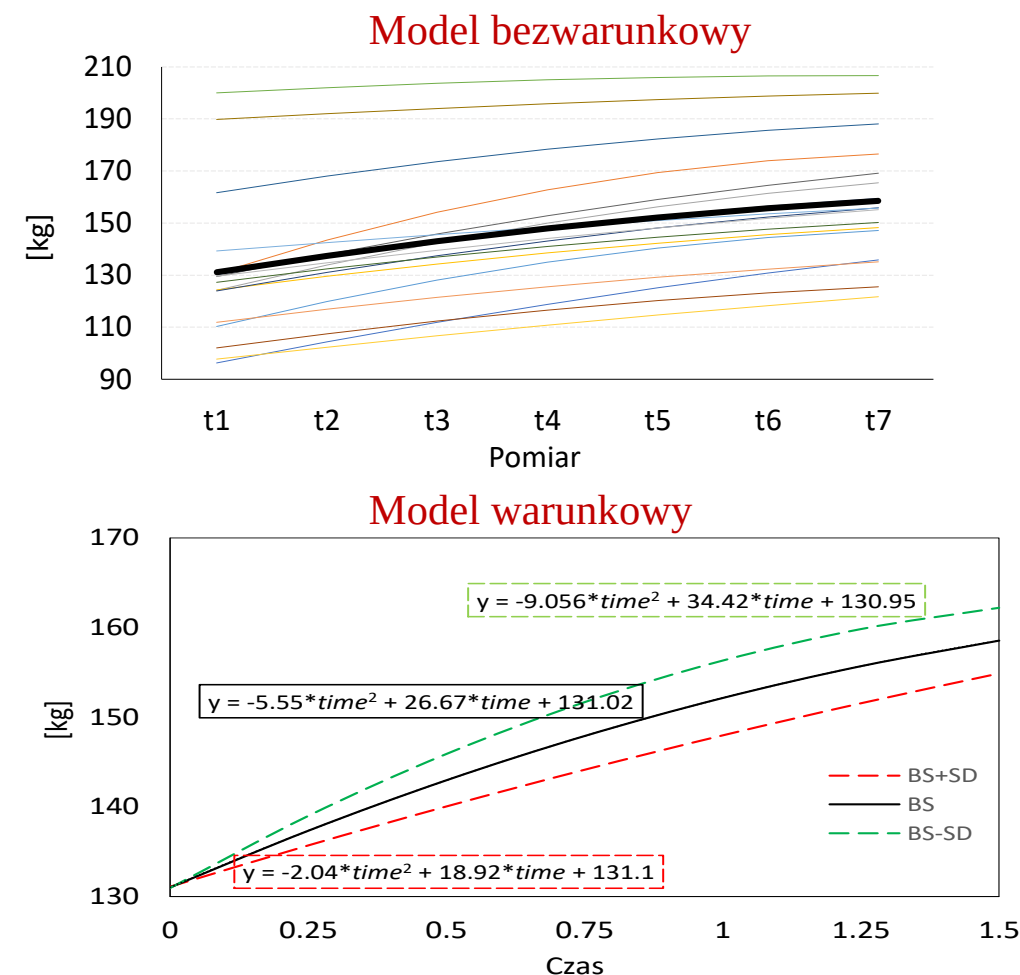
email: adam.czaplicki@awf.edu.pl

Cel: Przedstawienie hierarchicznej analizy regresji w kontekście badania rekordowych wyników w przysiadach ze sztangą na barkach uzyskanych przez młodych ciężarowców.

Wnioski: Podejście regresyjne jest użyteczną metodą przy badaniu układów z powtarzanymi pomiarami w sytuacji, kiedy naruszenie założeń uniemożliwia wykonanie tradycyjnej analizy wariancji z powtarzanymi pomiarami lub wielowymiarowej analizy wariancji.

Metoda umożliwia uwzględnienie korelacji pomiędzy pomiarami oraz wybór modelu, który w największym stopniu jest dopasowany do danych empirycznych.

Wyznaczenie analitycznej postaci indywidualnych przebiegów czasowych pozwala na ocenę aktualnego poziomu sportowego zawodnika oraz na prognozowanie ich przyszłych wyników.





BIOMECHANICZNA ANALIZA RUCHU

M. Błażkiewicz - AWF Warszawa

Rekonstrukcja atraktora jako jedna z możliwości oceny techniki ruchu w sporcie.

G. Sobota, W. Marszałek, K. Słomka, A. Brachman - AWF Katowice

Ocena rzetelności Entropii Próbkowej w analizie chodu na tle klasycznych parametrów chodu.

W. Chwała - AWF Kraków

Odzyskiwanie energii podczas biegu w kontekście wzajemnych relacji poziomów energii potencjalnej i kinetycznej środka ciężkości.

L. Nosiadek, M. Cholewa - AWF Kraków

Analiza kinematyczna skoku konia i jeźdźca przez przeszkodę.



Rekonstrukcja atraktora jako jedna z możliwości oceny techniki ruchu w sporcie

prof. Michalina Błażkiewicz

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

e-mail: [michalia.blazkiewicz @awf.edu.pl](mailto:michalia.blazkiewicz@awf.edu.pl)

Układ ruchowy człowieka prezentuje zachowania stochastyczne, na które potencjalnie wpływają procesy deterministyczne i losowe. Większość badań skupia się jedynie na powtarzalnych, deterministycznych cechach ruchu.

Wydaje się, że deterministyczne i stochastyczne cechy ruchu człowieka powinny być oceniane razem. Ruch człowieka powinien być traktowany jako układ dynamiczny, w którym jednostka porusza się pomiędzy pewnymi stanami wyznaczonymi w czasie.

Zachowanie układu dynamicznego jest zwykle przedstawiane w przestrzeni fazowej. Przestrzeń fazowa to przestrzeń, w której reprezentowane są wszystkie możliwe stany układu, przy czym każdemu możliwemu odpowiada jeden unikalny punkt w tej przestrzeni. Dodatkowe zastosowanie Recurrence Quantification Analysis (RQA) pozwala na ocenę cech takich jak determinizm, czy złożoność dynamiki.

Celem pracy była rekonstrukcja atraktorów oraz ocena ich struktury geometrycznej a także analiza rekurencji dwóch różnych piruetów (Jazzowego i Klasycznego) wykonywanych przez profesjonalnych tancerzy. Wzięto pod uwagę najbardziej charakterystyczne szeregi czasowe, które różnicowały analizowane piruety. Należały do nich ruch środka masy ciała (CoM) oraz położenie stawu kolanowego kończyny podporowej (LKNE). Warto zauważyć, że typowe piruety to krótkie szeregi czasowe, które zawierają jeden obrót. Nie są one wystarczająco długie, aby użyć miar nieliniowych i zrekonstruować atraktor. W niniejszej pracy podjęłam to wyzwanie poprzez skonstruowanie nowych szeregów czasowych zawierających dane wszystkich badanych tancerzy. Łączenie szeregów czasowych, było nowatorskim rozwiązaniem i polegało na dodawaniu kolejnych szeregów czasowych pochodzących od badanych tancerzy w kolejności losowej. Warto podkreślić, że jest to pierwsze podejście w literaturze, które prezentuje takie przygotowanie szeregów czasowych. Dzięki takiemu przygotowaniu - tancerze mogą być traktowani jako próbki tych samych ruchów tanecznych, a co za tym idzie takie szeregi czasowe mogą oceniać zachowanie dynamiki układu globalnego. Przedstawione podejście - sugeruje, że globalny poziom ruchu może być w pewien sposób odłączony od generującej go dynamiki nerwowo-mięśniowej niższego poziomu.

Ocena rzetelności Entropii Próbkowej w analizie chodu na tle klasycznych parametrów chodu

G. SOBOTA, W. MARSZAŁEK, K. SŁOMKA, A. BRACHMAN

Instytut Sportu, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach,
ul. Mikołowska 72a, 40-065 Katowice
g.sobota@awf.katowice.pl

Cel badań: ocena rzetelności entropii próbkowej sygnałów ciągłych dla wszystkich komponentów COP (przednio-tylnej AP i bocznej ML) oraz wypadkowej pionowej siły reakcji podłoża podczas chodu na bieżni mechanicznej.

Material i metody: 9 osób dorosłych, 3 powtórzenia chodu z Vpref na bieżni Zebris FDM-T z zastosowanym protokołem doboru prędkości. Entropia próbkowa (Richman i Moorman, 2000) dla $m=6$ i $r=[0,2 \text{ i } 0,3]$, dobór wg protokołu Lake'a (2002).

Wnioski: liczba niezbędnych powtórzeń dla założonego poziomu rzetelności ($ICC>0,8$) wynosi 3 biorąc pod uwagę COP_AP, COP_ML i VGRF jednocześnie (dla $r=0,2$). Dla wszystkich podstawowych cech czasowo-przestrzennych i wybranych kinetycznych dla badania chodu w warunkach preferowanych otrzymano wartości współczynnika $ICC>0,9$ (przy $r=0,2$) oraz wystarczy jedno powtórzenie do uzyskania wyniku o wysokim poziomie rzetelności.

Tab. Wyniki rzetelności (ICC_3n) entropii próbkowej dla COP_AP, COP_ML i VGRF wyznaczonej przy $m=6$ i $r=0,2$, gdzie: PU – przedział ufności, SEM – błąd standardowy pomiaru, MDC – najmniejsza istotna różnica wartości.

zmienne	ICC_3n	PUdolny	PUgórnny	SEM	MDC
COP_AP [mm]	0.95	0.885	1	0.01	0.03
COP_ML [mm]	0.7	0.36	1	0.01	0.02
VGRF [N]	0.81	0.594	1	0.03	0.08

Odzyskiwanie energii podczas biegu, w kontekście wzajemnych relacji poziomów energii potencjalnej i kinetycznej środka ciężkości

Wiesław Chwała

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

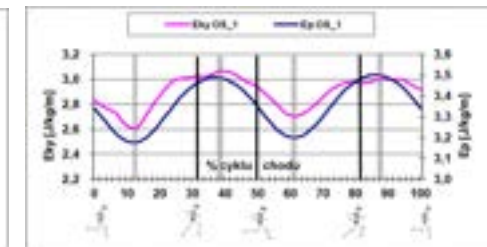
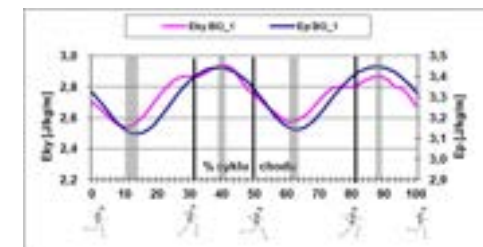
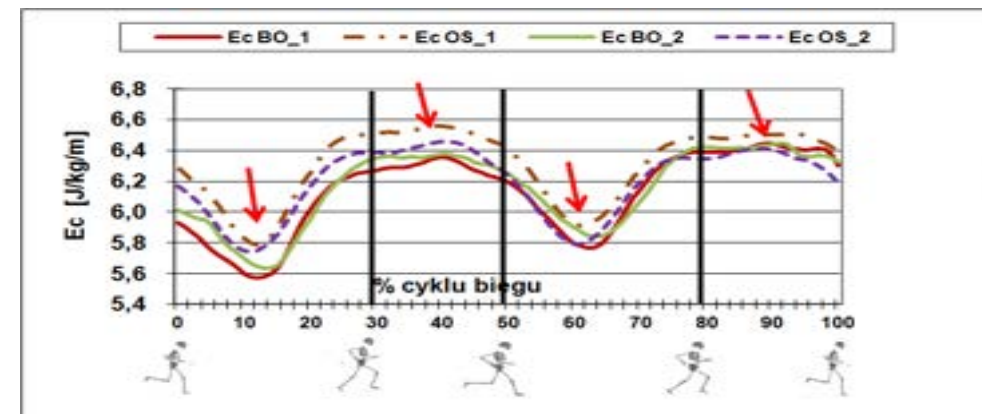
e-mail: wieslaw.chwala@awf.krakow.pl

Cel: Celem pracy było porównanie wartości składowych „pracy zewnętrznej” oraz synchronizacji ich zmian w czasie cyklu technicznego biegu w obuwiu sportowym i bez obuwia, w aspekcie oszczędzania energii generowanej przez mięśnie.

Metoda badań: W badaniach wzięło udział 16 zawodników i zawodniczek, uprawiających biegi średniodystansowe. Dokonano rejestracji techniki biegu zawodniczek i zawodników w obuwiu sportowym i bez obuwia, z wykorzystaniem systemu Vicon z częstotliwością 120 Hz. Analizie poddano wartości zmian energii mechanicznej odpowiadającej wartości pracy zewnętrznej, służącej rozpędzeniu i uniesieniu środka ciężkości w cyklu biegu.

Wnioski: Bieg bez obuwia charakteryzował się niższymi standaryzowanymi wartościami składowych energii, lecz wyższym wskaźnikiem jej odzyskiwania w porównaniu z biegiem w obuwiu sportowym.

	Age	Body height	Body mass	BMI
Study	[years]	[m]	[kg]	[kgm ⁻²]
F=7	23,6±5,7	1,65±0,049	57,8±6,4	20,5±2,56
M=9	22,2±1,6	1,81±0,055	70,9±4,2	21,7±0,77



Analiza kinematyczna skoku konia i jeźdźca przez przeszkodę

Leszek Nosiadek, Monika Cholewa

Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

e-mail: leszek.nosiadek@awf.krakow.pl

Cel: wskazanie najważniejszych zmian wielkości kinematycznych charakteryzujących skok konia z jeźdźcem dla wzrastającej wysokości przeszkody (0,6m, 0,8m, 1,0m)

Material: dwie pary koń-jeździec (K+J)

K1+J1 wiek: 5lat+14lat, masa: 450kg+54kg, wysokość: 158cm+168cm

K2+J2 wiek: 15lat+15lat, masa: 480kg+52kg, wysokość: 166cm+172cm

Wnioski: Prędkość pionowa środka ciężkości podczas oderwania i zetknięcia oraz kąt oderwania rosną wraz ze wzrostem wysokości przeszkody. Odbijając się dalej od przeszkody, konie mogą przyjmować bardziej poziomą pozycję ciała i pokonać przeszkodę bez strącenia, mając czas na podciągnięcie nóg do tułowia w stawach łokciowych i nadgarstkowo-śródręcznych. Jeździec ma wpływ na prędkość poziomą u koni w fazie przygotowawczej i na miejsce oderwania konia przed przeszkodą. Prędkość pozioma podczas oderwania nie jest tak istotna



Ryc.1. Koń z jeźdźcem w momencie oderwania (P) i nad przeszkodą (L).

Tab.1. Wysokości: przeszkody, oderwania, nad przeszkodą, maksymalna, odległości: oderwania, skoku, prędkość pionowa oderwania, kąt oderwania.

Koń + Jeździec		K1+J1			K2+J2			Średnia arytm.		
H_prz	[m]	0,6	0,8	1	0,6	0,8	1	0,6	0,8	1
H_oder	[m]	1,37	1,45	1,5	1,41	1,46	1,55	1,39	1,46	1,53
H_nad	[m]	1,39	1,49	1,61	1,43	1,52	1,66	1,41	1,51	1,64
H_max	[m]	1,39	1,51	1,63	1,44	1,52	1,66	1,42	1,52	1,65
D_oder	[m]	0,43	0,28	0,49	0,59	0,64	0,88	0,51	0,46	0,69
D_skok	[m]	1,01	1,37	1,79	1,06	1,4	2,05	1,04	1,39	1,92
v _y _oder	[km/h]	1,3	3,7	5,5	1,8	4,4	5,1	1,6	4,1	5,3
KO	[°]	3	10	16	5	13	14	4	12	15

XI SYMPOZJUM BIOMECHANIKI SPORTU I REHABILITACJI

SYMPOZJUM BIOMECHANIKI SPORTU I REHABILITACJI

TEMATY WIODĄCE

- Genetyka w Biomechanice i sporcie
- Biomechaniczna analiza ruchu
- Środowisko wirtualne w badaniach naukowych
- Biomechanika jazdy na rowerze od obserwacji poprzez badania do produktu

8 - 9 GRUDNIA 2022
WARSZAWA

AULA 9:00

AWF Śląskie Piłsudskiego ul. Marymoncka 34 50-968 Warszawa
e-mail: sympozjum@poczta.onet.pl
tel. (022) 834 27 13
organizator: KATEDRA NAUK BIOMEDYCYNICZNYCH

ŚRODOWISKO WIRTUALNE W BADANIACH NAUKOWYCH

J. Jurkojć, P. Wodarski - Politechnika Śląska

Możliwości zastosowania analiz w dziedzinie częstotliwości w pomiarach zdolności utrzymywania równowagi ciała w środowisku wirtualnym.

P. Wodarski, J. Jurkojć, M. Gzik - Politechnika Śląska

Analiza zmian trendów jako nowe narzędzie uzupełniające metodykę oceny równowagi człowieka w dziedzinie czasu i częstotliwości.

A. Hadamus¹ D. Białoszewski, M. Błażkiewicz, A. Kowalska, K. Wydra, W. Marczyński - WUM Warszawa

Wykorzystanie ćwiczeń w wirtualnej rzeczywistości w rehabilitacji pacjentów po endoprotezoplastyce stawu biodrowego i kolanowego – podsumowanie badań w ramach projektu VIRTUAL Balance Clinic.

A. Szpala, M. Sobera, P. Proskura, M. Wudyka - AWF Wrocław

Potencjał bioelektryczny mięśni w ćwiczeniach korekcji wad postawy ciała.

W. Forczek-Karkosz, A. Maślóń, B. Frączek, M. Curyło, A. Suder, Y. Ivanenko - AWF Kraków

Schemat naturalnej lokomocji kobiet w okresie przedkoncepcyjnym i 6 miesięcy po porodzie.

Z. Bańkosz, S. Winiarski - AWF Wrocław, **A. Iluk** - Politechnika Wrocławska

Metoda analizy kinematyki uderzeń oraz prędkości rotacji piłki w tenisie stołowym.

Możliwości zastosowania analiz w dziedzinie częstotliwości w pomiarach zdolności utrzymywania równowagi ciała w środowisku wirtualnym



prof. Jacek Jurkojć
Politechnika Śląska

Podczas wystąpienia przedstawione zostaną podstawowe informacje dotyczące analiz w dziedzinie częstotliwości oraz zaprezentowane zostaną przykłady zastosowania metody wykorzystywanej podczas oceny zdolności utrzymywania równowagi w warunkach konfliktu bodźców sensorycznych realizowanych w środowisku wirtualnej rzeczywistości

Analiza wyników pomiarów zdolności utrzymywania równowagi wykonywana jest najczęściej w oparciu o obliczenia, w których wykorzystuje się zmierzone kolejne położenia środka nacisku stóp na podłoże (COP) lub środka masy (COM). Do najczęściej analizowanych wielkości należą: długość ścieżki podparcia, prędkość ruchu COP, pole elipsy, symetria obciążenia, maksymalne wychylenia i zakresy ruchów. Analizy te czasami uzupełnia się obliczając wartości entropii. Metody te stają się jednak niewystarczające w przypadku pomiarów w warunkach konfliktu bodźców sensorycznych gdy wprowadza się dodatkowe zaburzenia, które stymulują tylko wybrane zmysły. W takich przypadkach, w szczególności gdy zaburzenia mają charakter cykliczny, zastosowanie mogą znaleźć metody wykorzystujące analizy w dziedzinie częstotliwości. Mogą one stanowić rozszerzenie standardowo analizowanych wielkości umożliwiając wytłumaczenie zmian, które w wartościach tych wielkości można zaobserwować.

Analiza zmian trendów jako nowe narzędzie uzupełniające metodykę oceny równowagi człowieka w dziedzinie czasu i częstotliwości

dr inż. Piotr Wodarski, dr hab. inż. Jacek Jurkojć prof. PŚ, prof. dr hab. inż. Marek Gzik prof. PŚ
Politechnika Śląska, Gliwice, e-mail: piotr.wodarski@polsl.pl

Cel: Określenie możliwości wykorzystania analiz zmian trendu oraz możliwości zastosowania autorskiego wskaźnika TCI w badaniach stabilności postawy podczas testów stania z oczami otwartymi OE i zamkniętymi CE.

Wnioski: Algorytm wyznaczania punktów zmian trendu, wskaźników TCI, MACD_t i MACD_V oraz histogramów TCI opiera się na analizie w dziedzinie czasu przez co wyniki nie ulegają zaszumieniu jak np. w przypadku analiz FFT i przecieku widmowego.

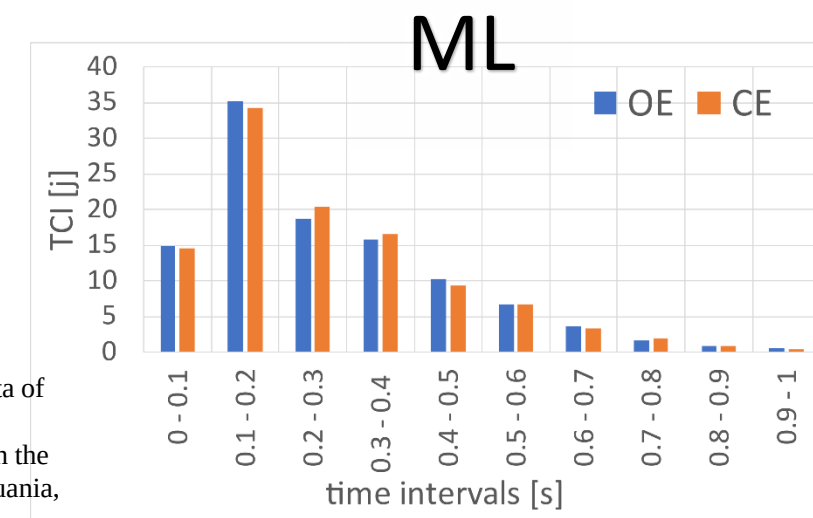
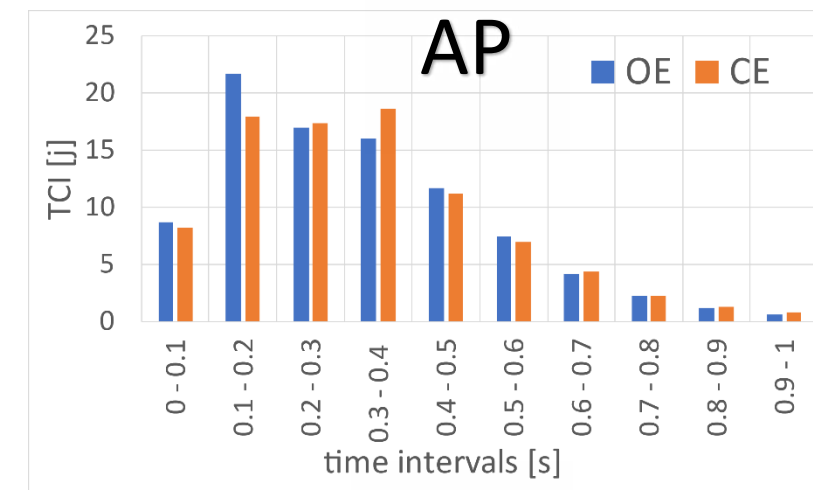
Przewagą analizy TCI w odniesieniu do PSD oraz analizy falkowej jest m. in. duża rozdzielczość analizowanych wyników wynikająca z dowolności w wyborze granic przedziałów czasowych.

Z wykorzystaniem analizy zmian trendu możliwe jest wykrycie zmiany strategii utrzymywania równowagi związanej z ilością korekt postawy podczas badania. Dla przedziału czasowego 0,1-0,2 sekundy ilość korekt postawy w badaniach OE jest wyższa istotnie statystycznie w stosunku do CE. Dla przedziału 0,2-0,3 sekundy odnotowujemy równość wartości TCI dla obu warunków pomiaru, a w przedziale 0,3-0,4 sekundy przeważa wartość TCI dla CE w stosunku do TCI uzyskanego dla OE.

Literatura:

Wodarski Piotr, Chmura Marta, Gruszka Grzegorz, Romanek Justyna, Jurkojć Jacek, The stock market indexes in research on human balance, Acta of Bioengineering and Biomechanics, Vol. 24, No. 2, 2022, s 163-176, DOI assigned: 10.37190/ABB-02062-2022-03

Wodarski Piotr, Chmura Marta, Gzik Marek, Gruszka Grzegorz, Jurkojć Jacek, Technical analysis of the displacements of the centre of pressure in the standing posture based on data obtained using selected stock market indicators, 13th International Conference. BIOMDL0RE 2021, Vilnius, Lithuania, October 21-23, 2021



Wykorzystanie ćwiczeń w wirtualnej rzeczywistości w rehabilitacji pacjentów po endoprotezoplastyce stawu biodrowego i kolanowego

Podsumowanie badań w ramach projektu Virtual Balance Clinic

Anna Hadamus¹, Dariusz Białoszewski¹, Michalina Błażkiewicz², Aleksandra Kowalska³, Kamil Wydra³, Wojciech Marczyński⁴

¹ Zakład Rehabilitacji Wydziału Medycznego, Warszawski Uniwersytet Medyczny; anna.hadamus@wum.edu.pl

² Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

³ Klinika Rehabilitacji CMKP, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy w Otwocku

⁴ Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy w Otwocku

Cel: Ocena skuteczności rehabilitacji w wirtualnej rzeczywistości (VR) we wczesnej rehabilitacji po zabiegu endoprotezoplastyki stawu biodrowego lub kolanowego

Materiał:

- Pacjenci po aloplastyce st. biodrowego (N=55)
- Pacjenci po aloplastyce st. kolanowego (N=60)
- Osoby zdrowe (N=16)

Metody:

- Analiza równowagi (testy statyczne i typu LoS) – parametry liniowe i nieliniowe
- Analiza chodu na bieżni pedobarometrycznej

Interwencja: 12 30-min. dodatkowych sesji ćwiczeń równowagi w VR

Wyniki i wnioski:

- Wyniki testu równowagi z oczami zamkniętymi i parametry nieliniowe lepiej różnicują pacjentów i osoby zdrowe
- Odnotowano brak poprawy w testach równowagi w obu grupach pacjentów
- W obu grupach wystąpiła poprawa parametrów czasowo-przestrzennych i rozkładu ciśnień
- Wpływ dodatkowych ćwiczeń w VR na efekty rehabilitacji jest widoczny w analizie chodu

Potencjał bioelektryczny mięśni w ćwiczeniach korekcji wad postawy ciała

Agnieszka Szpala , Małgorzata Sobera , Patrycja Proskura , Monika Wudyka

Akademia Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu, al. Ignacego Jana Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław

Cel: ocena aktywności bioelektrycznej wybranych mięśni szkieletowych człowieka w standardowych ćwiczeniach proponowanych jako korekcyjne dla wybranych wad postawy oraz w autorskich modyfikacjach tych ćwiczeń.

Wnioski: Wprowadzone modyfikacje proponowanych ćwiczeń, zmieniły aktywność wybranych mięśni w zależności od wady postawy. Zastosowanie przyborów (piłki lub ringo) miały duży wpływ na tą zmianę poprzez obniżenie aktywności niektórych partii mięśniowych lub odwrotnie, zwiększenie jej zaangażowania, zgodnie z zaleceniami dla danej wady postawy.

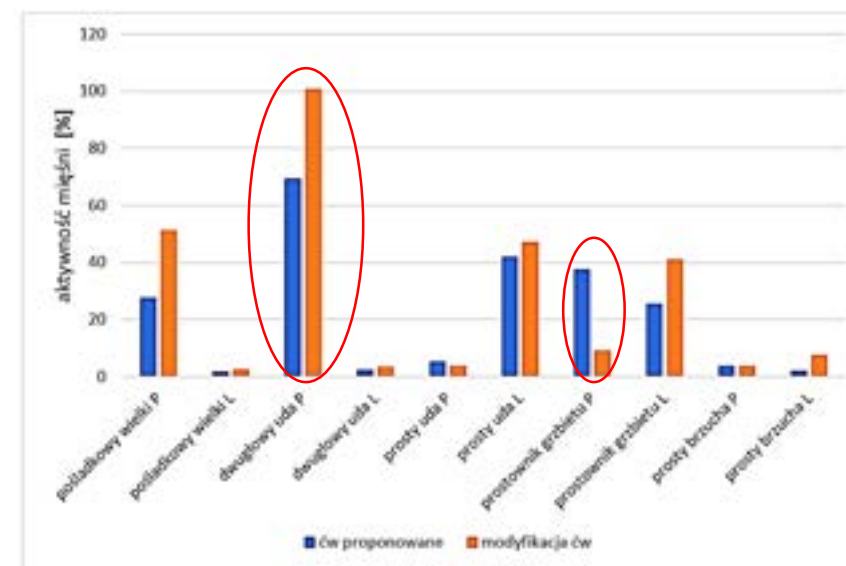
Modyfikacje ćwiczeń wpłynęły pozytywnie na zmianę aktywności mięśni w przypadku ćwiczeń na wadę „plecy wklęsłe”, „plecy okrągłe” oraz „plecy okrągło-wklęsłe”, a negatywnie w przypadku ćwiczenia na wadę „plecy płaskie”.



Ryc. 1 Proponowane ćwiczenie z literatury dla wady „plecy wklęsłe”.



Ryc. 2 Modyfikacja ćwiczenia dla wady „plecy wklęsłe”.



Ryc. 3 Wykres aktywności elektrycznej badanych mięśni w ćwiczeniach proponowanych na wadę „plecy wklęsłe” (% MVC) kończyna dolna ruchowa – PRAWA w fazie prostowania.

Schemat naturalnej lokomocji kobiet w okresie przedkoncepcyjnym i 6 miesięcy po porodzie

W. Forczek-Karkosz, A. Masłoń, B. Frączek, M. Curyło, A. Suder, Y. Ivanenko

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

wanda.forczek@awf.krakow.pl

Główna hipoteza badawcza zakłada, że wzorzec chodu kobiet 6 miesięcy po porodzie powraca do stanu notowanego przed ciążą.

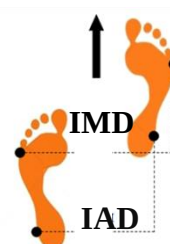
Material i metoda

15 kobiet (30.81 ± 2.84 lat) uczestniczyło w 2 sesjach pomiarowych: na etapie planowania ciąży (BP) i pół roku po porodzie (PP). Do kinematycznej rejestracji chodu wykorzystano system do analizy ruchu 3D (Vicon 250, Oxford Metrics Ltd. Oxford, UK).

Wnioski

Wyniki badań wykazały zbliżone wartości w obu sesjach pomiarowych w większości analizowanych parametrów. Można zatem wnioskować o powrocie fizjologicznego wzorca chodu u kobiet pół roku po rozwiązaniu. Istotne różnice dotyczyły strategii stawiania stóp, która ujawniła utrzymującą się, istotnie większą, podstawę podparcia u kobiet po przebytej ciąży.

	BP	PP	<i>p</i>
BMI [kg/m²]	21.31 ± 2.24	21.43 ± 2.58	0.87
IASIS [cm]	24.7 ± 1.4	24.8 ± 1.8	0.71
V [m/s]	1.39 ± 0.16	1.39 ± 0.20	0.82
Cad [step/min]	119 ± 8	119 ± 9	0.89
SL [m]	1.4 ± 0.12	1.4 ± 0.13	0.90
DS [s]	0.21 ± 0.04	0.19 ± 0.04	0.06
IAD [mm]	148 ± 1	158 ± 1	0.004
IMD [mm]	175 ± 2	185 ± 2	0.02



Metoda analizy kinematyki uderzeń oraz prędkości rotacji piłki w tenisie stołowym

Ziemowit Bańkosz, Sławomir Winiarski

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

e-mail: ziemowit.bankosz@awf.wroc.pl, slawomir.winiarski@awf.wroc.pl

Artur Iluk

Politechnika Wrocławska, e-mail: artur.iluk@pwr.edu.pl

Cel: Weryfikacja metody rejestracji danych kinematycznych z jednoczesną oceną kinematyki piłki w tenisie stołowym oraz ocena kinematyki piłeczki i wybranych uderzeń atakujących w tenisie stołowym (analiza przypadku).

Wnioski: Wykonane w pracy badania potwierdzają, że możliwe jest zebranie danych dotyczących kinematyki uderzeń i piłki użytymi metodami. Różnice pomiędzy uderzeniami i wartościami kinematyki u badanego zawodnika dotyczyły przede wszystkim czasu trwania oraz zakresu ruchów w niektórych stawach, co skutkowało także prawdopodobnie różnym czasem trwania i kierunkiem działania rakiетки na piłkę, a dalej – różnicami w kinematyce piłki. Zaproponowana metodyka pozwolić może na wykonywanie badań doskonalenia techniki uderzeń z jednoczesną oceną kinematyki piłki w procesie treningu sportowego w tenisie stołowym.

Metoda

Rys. 1. Stanowisko badań, system analizy ruchu myoMotion



Rys. 2. Metoda fotogrametryczna

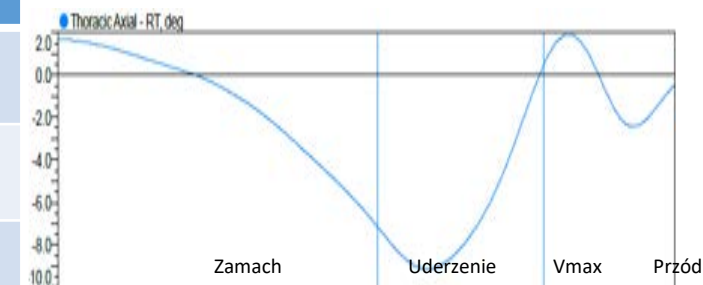


Wyniki

Tab. 1. Prędkości piłki

	P _{ostępowa} (m/s)	V _{obrotu} (obr/s)
P3	11.4	117
P2	12.9	73
P1	14.6	121

Rys. 3. Przykładowe wyniki – wyprost stawu łokciowego



Funkcjonalna i elektromiograficzna ocena zmęczenia mięśni barku u siatkarek

Ewa Polak¹, Agnieszka Ursel¹, Magdalena Sypek-Kleiba¹, Łukasz Oleksy²

¹ - Centrum Sportu Akademickiego, Politechnika Rzeszowska; ² - Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński

e-mail: e.polak@prz.edu.pl

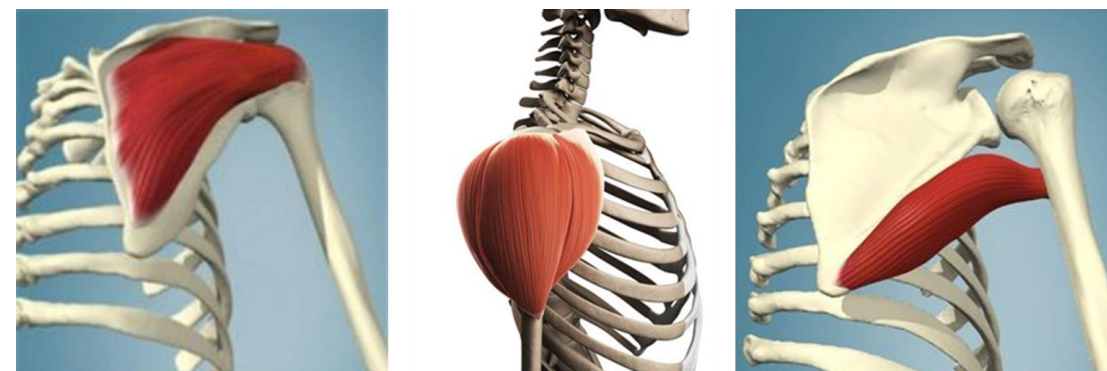
Cel: Celem badania była identyfikacja różnic w zmęczeniu mięśni barku odpowiedzialnych za ruch rotacji zewnętrznej pomiędzy stroną dominującą (DOM) i niedominującą (NDOM) u siatkarek (w wieku $22,3 \pm 1,5$ lat) po zastosowaniu zabiegów termoterapeutycznych – oddziaływanie zimnem.

Metody: Badania wykonano przed i po trzydniowym turnieju siatkarskim. Ocenę funkcjonalną oparto na wynikach Upper Quarter Y-Balance Test (UQYBT), a do oceny elektromiograficznej wybrano trzy mięśnie: m. podgrzebieniowy (Infraspinatus), część tylną m. naramiennego (Posterior Deltoid) i m. obły mniejszy (Teres Minor).

Zabiegi termoterapii polegające na schładzaniu (krioterapia miejscowa 2 x 3 min.) barku strony DOM wykonywano każdego dnia.

Wyniki: Wzrost różnicy w męczliwości mięśni barku między stronami DOM i NDOM po wysiłku potwierdziły wyniki testu UQYBT oraz zmienne opisujące częstotliwość i amplitudę potencjału czynnościowego m. obłego mniejszego oraz amplitudę m. naramiennego. Istotne różnice odnotowano po stronie NDOM.

Badane siatkarki	Wiek [lata]	Masa [kg]	Wys. ciała [m]	BMI	KG wiodąca
K (n=11)	$22,3 \pm 1,5$	$67,9 \pm 9,5$	$1,73 \pm 0,06$	$22,74 \pm 2,54$	P – 100% L – 0%



Ryc. 1. Mięśnie stożka rotatorów poddane ocenie.

Wnioski: Wspomaganie regeneracji mięśni barku po stronie DOM w czasie wysiłku meczowego złagodziło zmęczenie mięśni, jednak spowodowało wzrost dysproporcji między stronami DOM i NDOM.

Zastosowanie cyfrowej korelacji obrazu do oceny aktywności mięśni - badania pilotażowe

¹dr inż. Monika Ratajczak, ²mgr inż. Emil Ganuszek,

¹dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ

e-mail: m.ratajczak@iimb.uz.zgora.pl, ganuszek@spectro-lab.pl,

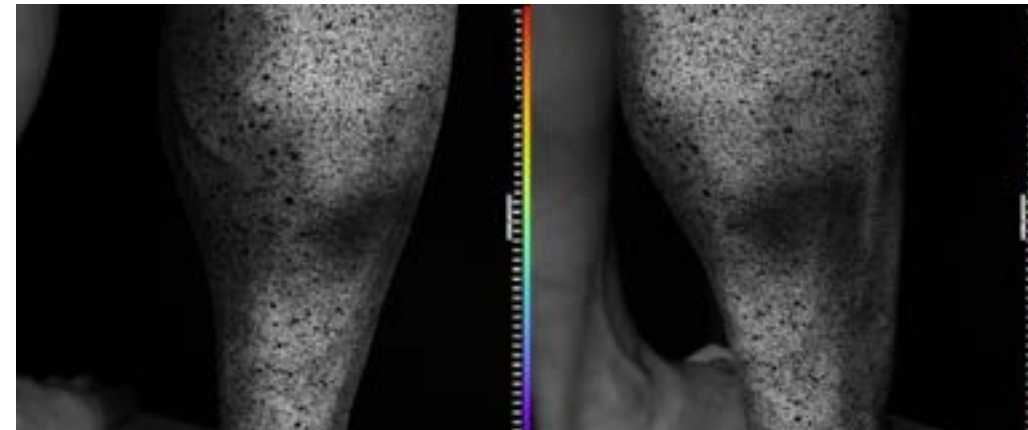
t.klekiel@iimb.uz.zgora.pl

¹Katedra Inżynierii Biomedycznej, Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej,
Wydział Mechaniczny, Uniwersytet Zielonogórski

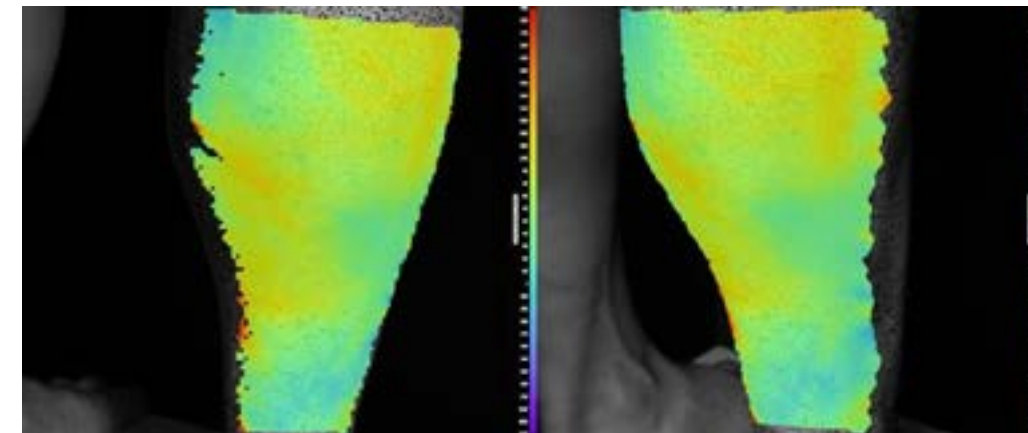
²Spectro-lab, przedstawiciel Dantec Dynamics GmbH w Polsce

Cel: Wykorzystanie cyfrowej korelacji obrazu do oceny zmian geometrii mięśnia podczas ruchu kończyny

Wnioski: W pracy, za pomocą cyfrowej korelacji obrazu wykazano wpływ różnych wkładek obuwniczych na aktywność mięśni goleni. W tym kontekście zastosowanie tej metody jest podejściem innowacyjnym - pozwala na dokładną obserwację mechanizmu działania mięśni w zależności od zastosowanej wkładki.



Rys. Widoki 2D z kamer



Rys. Widoki z kamer z widoczną korelacją obrazu



SYMPOZJUM BIOMECHANIKI SPORTU I REHABILITACJI

XI SYMPOZJUM BIOMECHANIKI SPORTU I REHABILITACJI

TEMATY WIODĄCE

- Genetyka w Biomechanice i sporcie
- Biomechaniczna analiza ruchu
- Środowisko wirtualne w badaniach naukowych
- Biomechanika jazdy na rowerze od obserwacji poprzez badania do produktu

8 - 9 GRUDNIA 2022
WARSZAWA

AULA 9:00

Wydział Biomechaniki i Rehabilitacji
ul. Młynarska 34 00-968 Warszawa
e-mail: symposium@pwr.edu.pl
tel. (022) 834 27 13
organizator: KATEDRA NAUK BIOMEDYCYNICZNYCH

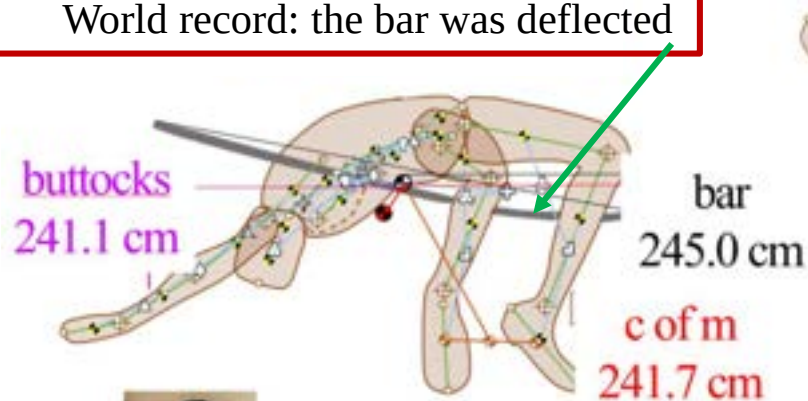
REFERATY W SESJI PLAKATOWEJ

HIGH JUMP – “WORLD ATHLETICS” AND BIOMECHANICAL WORLD RECORDS

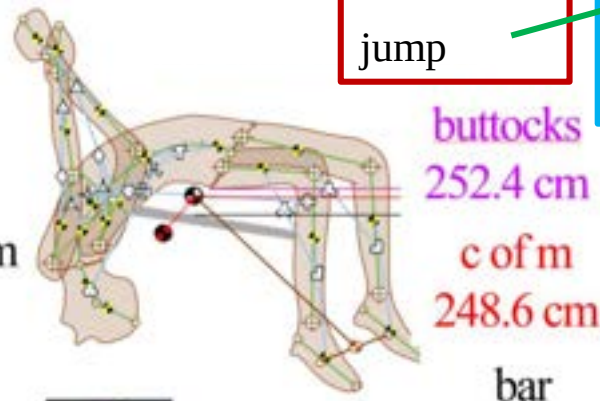
Włodzimierz S. Erdmann, Gdansk University of Physical Education and Sport, wlozim.erd499@outlook.com

The Aim of the research work is presentation of biomechanical analyses of the best jumps: 1) Sotomayor (World Record holder of 245 cm, 1993) and 2) Barshim (243 cm, 2014).

World record: the bar was deflected



Sotomayor



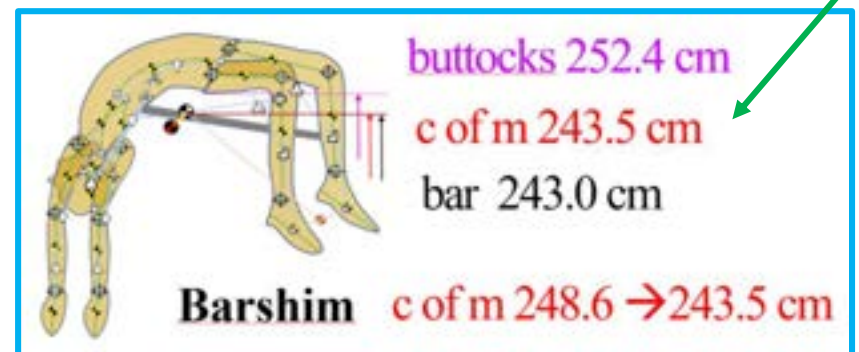
Barshim

c of m – center of mass

Another jump



Discussion If Barshim would jump Erdmann's way (arms below head) his c of m would be 5 cm lower.



Conclusion Sotomayor's body went at height 241 cm, while Barshim's body went at height 252 cm. Barshim is the best in the world from biomechanical point of view.

Analiza wpływu właściwości mechanicznych wkładek obuwniczych na odpowiedź biomechaniczną podudzia

¹dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ, ¹dr inż. Monika Ratajczak,

²mgr inż. Emil Ganuszek,

e-mail: t.klekiel@iimb.uz.zgora.pl, m.ratajczak@iimb.uz.zgora.pl,
emil.ganuszko@spectro-lab.pl

¹Katedra Inżynierii Biomedycznej, Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej, Wydział Mechaniczny, Uniwersytet Zielonogórski

²Spectro-lab, przedstawiciel Dantec Dynamics GmbH w Polsce



rys. Badani właściwości mechanicznych wkładek na maszynie wytrzymałościowej



rys. Badania EMG

Cel: Celem pracy było badanie właściwości mechanicznych wkładek obuwniczych oraz ocena wpływu ich sztywności na aktywację mięśniową podudzia.

Wnioski: W pracy wykazano wpływ właściwości mechanicznych wkładek obuwniczych na odpowiedź biomechaniczną podudzia. Badania wykazały, związek pomiędzy sztywnością wkładek, a aktywacją mięśniową podudzia. Najtwardsze wkładki powodują największą aktywność mięśni, co w efekcie wywołuje wstępne napięcia mięśni podudzia.



Kinematic criteria for the evaluation of technique of dance sport athletes

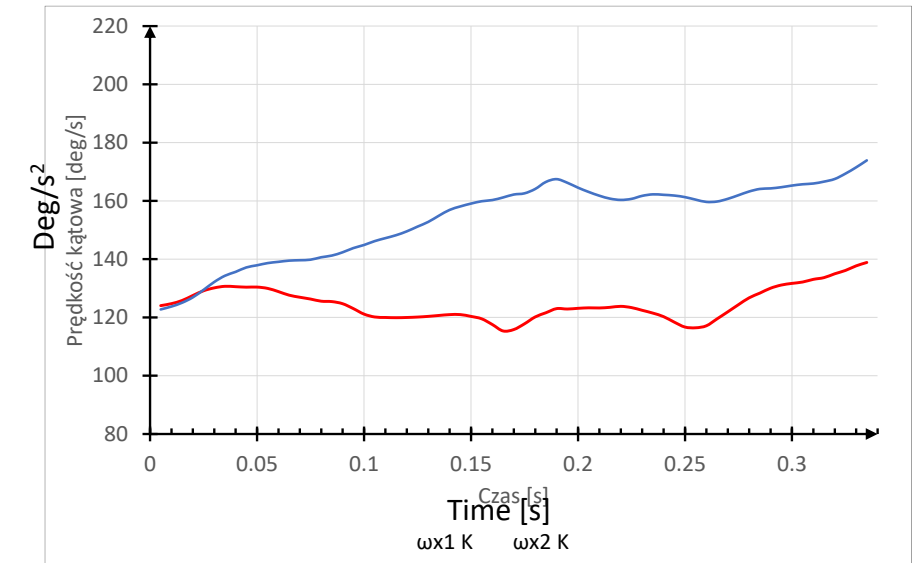
Szymon Kuliś, Jan Gajewski

Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw

THE AIM of the research is to conduct first empirical study on the contrary body movement and to formulate kinematic criteria for the assessment of motion technique, considering the analysis of the angular velocities of the pelvic girdle and thoracic spine of the dance athletes.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The proposed measurement method, presentation and analysis of the pattern of the pelvic girdle and thoracic spine motion of dance sport athletes in “natural turn” in Viennese Waltz represents a **good tool for fast and effective qualitative and quantitative kinematic evaluation** of movement technique components.



RESULTS – Differences of CBM in the forward movement

Statistically significant differences between elite and intermediate dancers have been revealed in average squared differences in pelvic girdle (ω_{x1}) and thoracic spine (ω_{x2}) signals.

Males and females **$Z=2,48$; $p=0,0087$; $R=0,889$**

Analiza schorzeń kończyn dolnych w grupie zawodników Rugby jako skutek nieprawidłowej biomechaniki oraz wdrożenie podologicznej regeneracji powysiłkowej

Beata Lubkowska

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku

e-mail: beata.lubkowska@awf.gda.pl

WSTĘP: Rugbiści zawodowi stanowią szczególny rodzaj pacjentów gabinetu podologicznego, ze względu na wielonarządowe urazy wynikające z nieprawidłowej biomechaniki chodu. Urazy wśród rugbistów często obejmują aparat paznokciowy, co jest głównym powodem wdrożenia podologicznej regeneracji powysiłkowej.

MATERIAŁ I METODY: Kryteriami włączenia badania praktycznego, u badanej populacji zawodników rugby, były wypełnione dokumenty medyczne, które zawierały odpowiednie informacje na temat urazów związanych z rugby. Zbierano dane dotyczące: rodzaju i ciężkości urazu, lokalizacji anatomicznej, mechanizmu urazu, skierowania do szpitala lub na badania, wycofania się z gry w momencie urazu.

WYNIKI: U rugbistów wyczynowo uprawiających sport podczas analizy stanu stóp i paznokci stwierdzono wady kończyn dolnych, takie jak: koślawość kolan, szpotawość, płaskostopie nabyte u dorosłych (AAFD) i stopa wydrążona. W konsekwencji zbadanych zaburzeń każdy z rugbistów zauważył zmiany przeciążeniowe w postaci modzeli. Przebyte urazy dotyczą głównie stawu skokowego oraz kolan i stóp. Najczęściej w obrębie więzadeł, kości oraz paznokci. Ponadto zawodnicy rugby zmagają się z jednostkami chorobowymi w obrębie stóp tj. bolesne odciski, pękające pięty oraz schorzeniami paznokci, tj. krwaki podpaznokciowe i wrastające paznokcie.

CEL: Celem pracy było określenie stanu zdrowia stóp i paznokci oraz ocena urazów i kontuzji kończyn dolnych w grupie rugbistów oraz wdrożenie podologicznej regeneracji powysiłkowej w postaci zastosowania indywidualnie dobranych odciażeń.

WNIOSKI: Podczas badania oceniającego urazy wśród zawodników rugby stwierdzono bardzo wysoki odsetek urazów w trakcie kariery sportowej, które najczęściej dotyczyły struktur stawowo-więzadłowych w stawie skokowym. Rugbiści najbardziej narażeni są na urazy mechaniczne w obrębie płytki paznokciowej, która prowadzi do powstania krwaków podpaznokciowych, a u części badanych z jednoczesnym występowaniem oddzielenia się płytki paznokciowej od łożyska. Głównym schorzeniem rugbistów wynikającym z nieprawidłowej biomechaniki są wrastające paznokcie wymagające wdrożenia podologicznej regeneracji powysiłkowej.

Wpływ masy dysku na kinematykę rzutu

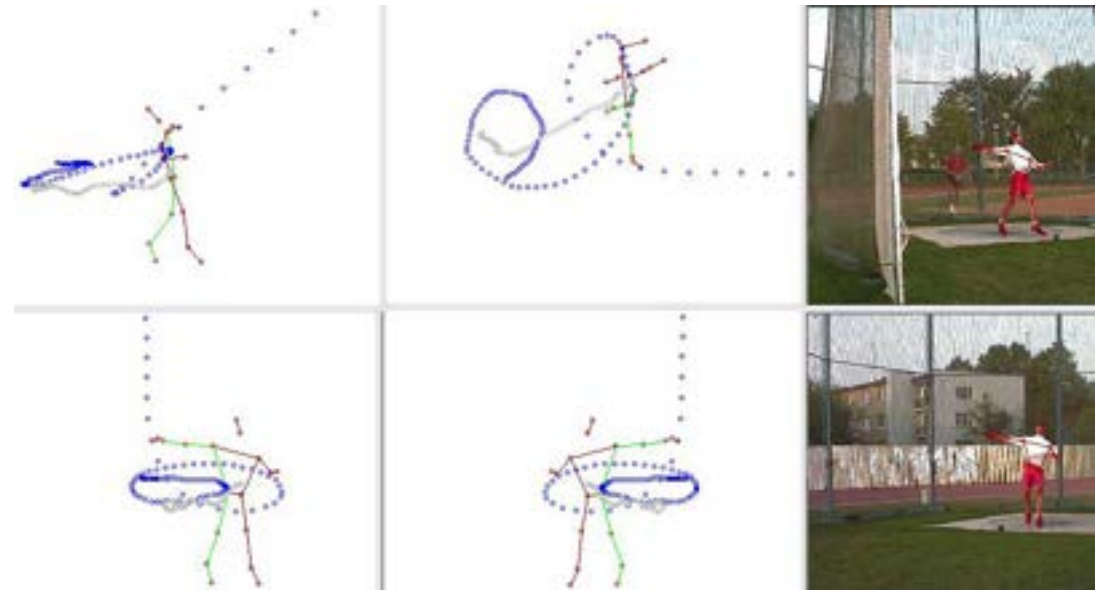
dr Janusz MASTALERZ

Wydział Wychowania Fizycznego, Katedra Sportów Indywidualnych, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

e-mail: janusz.mastalerz@awf.edu.pl

Cel: ocena wpływu masy przyboru na drogę środka ciężkości miotacza i dysku oraz parametry charakteryzujące prędkość dysku i kąt wyrzutu podczas serii rzutów mężczyzn wykonywanymi dyskami o różnej masie.

Wnioski: Wykorzystanie dysków o różnej masie, nie powinno jednak wpływać znamienne, na parametry charakteryzujące pozycję wyrzutną. Zastosowanie dysku o różnej masie wpłynęło istotnie na wartości prędkości wyrzutu. Największy kąt wyrzutu zaobserwowano dla dysku o masie 2.00 kg. Kąt ten był o 6% większy od kąta dla rzutu dyskiem o masie 1.75 kg i od 5 do 3 % dla dysków o masie 2.25 i 2.50 kg. Można zatem przyjąć, że wprowadzenie tej grupy dysków powoduje istotne zmian w technice wykonania rzutu. Zaobserwowano wprost proporcjonalną zależność pomiędzy drogą środka ciężkości a kątem wyrzutu i wysokością wyrzutu. W przypadku drogi sprzętu taką zależność zanotowano dla prędkości wyrzutu. Najkorzystniejsze, z punktu widzenia maksymalizacji zasięgu rzutu, wartości drogi działania na sprzęt uzyskano podczas rzutu dyskiem, którym zawodnicy posługują się podczas zawodów. Należy jednak podkreślić, że nawet tak niewielkie zmiany prezentowane powyżej mogą zniekształcić technikę rzutu dyskiem i powodować inne ułożenie ciała w reakcji na działające środowisko zewnętrzne.



Związek kąta rotacji tułowia z liczbą obrotów w wyskokach techniką łyżwiarską

dr Anna Mazurkiewicz

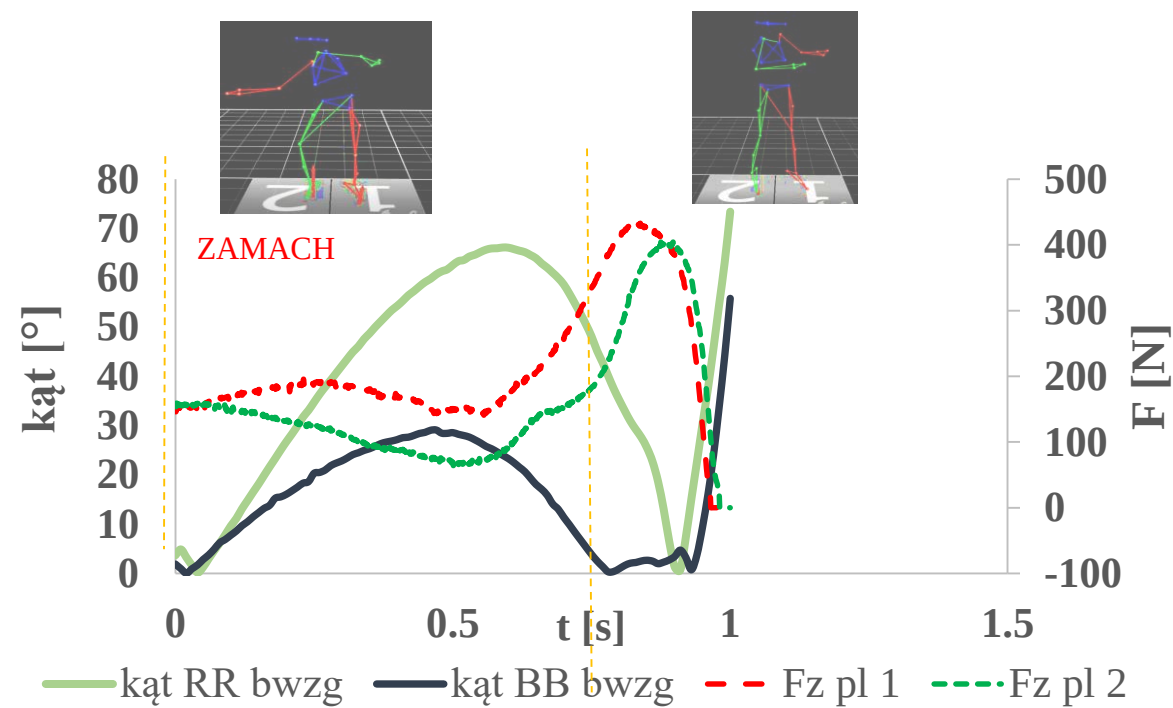
Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

e-mail: anna.mazurkiewicz@awf.edu.pl

Cel: wykazanie wpływu rotacji tułowia w fazie zamachu do wyskoku z obrotami techniką łyżwiarską na liczbę obrotów wykonanych w fazie lotu.

Wnioski: Zwiększenie zakresu ruchu rotacyjnego tułowia w fazie przygotowawczej do skoków z obrotami techniką łyżwiarską wpływa korzystnie na liczbę obrotów w fazie lotu. Ważnym warunkiem okazało się być jednocześnie wykonywanie ruchu górnej i dolnej części ciała z odpowiednim „timingiem”. Łyżwiarze figurowi nie powinni jednocześnie dążyć do minimalizowania masy ciała, gdyż wykonanie optymalnej techniki wiąże się z posiadaniem wystarczającej do tego siły mięśniowej.

Łyżwiarze figurowi	wiek [lata]	masa [kg]	wys. ciała [m]	BMI
K+M (n=13)	$10,6 \pm 0,54$	$32,3 \pm 3,33$	$1,41 \pm 0,07$	$16,24 \pm 1,2$



Analiza kinematyczna techniki klasycznej w biegach narciarskich

Leszek Nosiadek, Arkadiusz Wójcicki

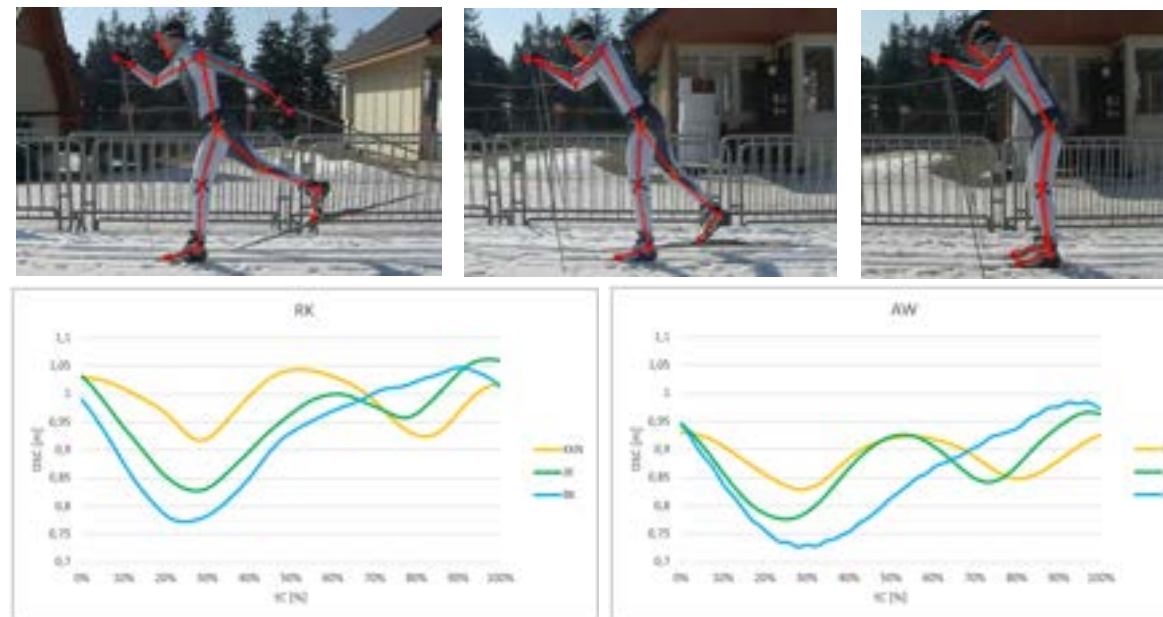
Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

e-mail: leszek.nosiadek@awf.krakow.pl

Cel: wskazanie różnic w wielkościach kinematycznych pomiędzy trzema krokami biegu narciarskiego techniką klasyczną: krokiem klasycznym naprzemianstronnym (KKN), jednokrokiem klasycznym (JK) i bezkrokiem (BK) dla tej samej prędkości biegu (ok. 16km/h)

Material: dwóch doświadczonych biegaczy z I klasą sportową,
RK wiek: 23lata, masa: 70,8kg, wysokość: 179,5cm, staż: 15lat
AW wiek: 24lata, masa: 75,0kg, wysokość: 179,0cm, staż: 12lat

Wnioski: KKN osiągał w cyklu najmniejszą pionową amplitudę środka masy, następnie JK, największą BK. KKN miał najkrótszy czas cyklu, najmniejszą długość i największą częstotliwość, następnie BK, na końcu JK. KKN miał najdłuższy czas bezwzględny i względny odepchnięcia kijkami (efektywnej fazy kończyn górnych TE) oraz najdłuższy czas odbicia kończynami dolnymi (TO), względem pozostałych kroków. JK i BK miały podobne zmiany kąta w stawie łokciowym, różne od KKN



Ryc. 1. Początek cyklu: KKN (L), JK (ŚR), BK (P) i pionowe zmiany OSC.

Tab. 1. Parametry czasowo-przestrzenne trzech kroków klasycznych.

Badani		RK			AW			Średnia arytm.		
KROK		KKN	JK	BK	KKN	JK	BK	KKN	JK	BK
v	[km/h]	16,14	15,75	16,33	15,35	15,94	15,73	15,75	15,85	16,03
t _c	[s]	1,34	1,76	1,60	1,25	1,41	1,28	1,30	1,59	1,44
L _c	[m]	5,99	7,70	7,25	5,33	6,26	5,57	5,66	6,98	6,41
f _c	[Hz]	0,75	0,57	0,63	0,80	0,71	0,78	0,78	0,64	0,71
TE	[%t _c]	67	29	29	73	33	34	70	31	32
TO	[%t _c]	21	12	-	25	15	-	23	14	-

Postawa ciała młodych mężczyzn w sytuacji otwartych i zamkniętych oczu

Elżbieta Olszewska, Piotr Tabor

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

mail: elzbieta.olszewska@awf.edu.pl, piotr.tabor@awf.edu.pl

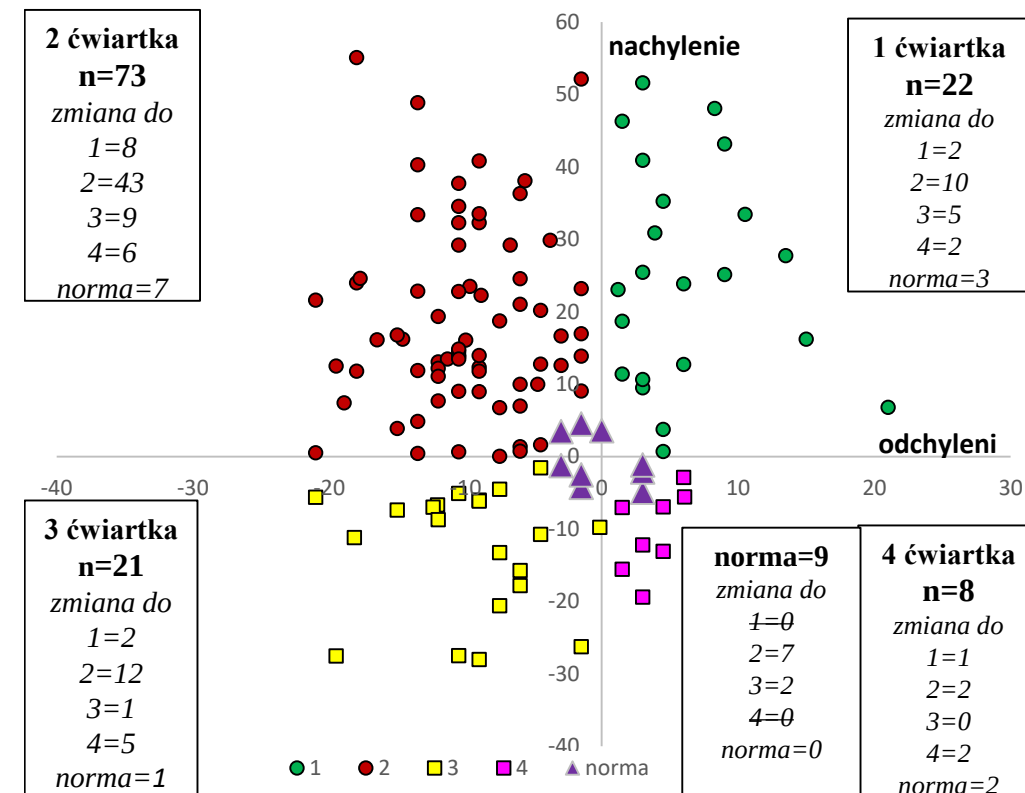
Cel: Analiza wychylenia tułowia w odniesieniu do pionu młodych aktywnych mężczyzn i ocena wybranych parametrów postawy ciała w sytuacji otwartych i zamkniętych oczu.

Wyniki: Najczęściej reprezentowanym ustawieniem tułowia było wychylenie do przodu i w lewą stronę ($n=73$). Sytuacja zamknięcia oczu u większości badanych spowodowała zmianę ustawienia tułowia w „ćwiartce”. W sytuacji zamknięcia oczu najwięcej badanych „przesunęło się” do ćwiartki 2. Odnotowano istotne różnice odchylenia tułowia (prawo-lewo) w sytuacji otwartych i zamkniętych oczu pomiędzy ćwiartkami 1, 2 i w grupie osób w normie oraz nachylenia tułowia (przód-tył) w ćwiartce 3. Zależność istotną odnotowano pomiędzy ustawieniem tułowia, a kątem lordozy lędźwiowej oraz głębokościami lordozy szyjnej i lędźwiowej.

Wnioski – sytuacja zamknięcia oczu powoduje zmiany ustawienia wybranych cech postawy ciała, co może mieć związek z mechanizmem kontroli posturalnej.

Tabela 1. Charakterystyka somatyczna badanych studentów

badani	wiek badanych	wysokość ciała	masa ciała	BMI
N=133	20,88±1,07	181 ± 6,42	78,36 ± 9,84	23,77 ± 2,58



Rycina 2. Częstość odchylenia tułowia (oś pozioma) oraz nachylenia tułowia (oś pionowa) badanych i ich kwalifikacja do poszczególnych ćwiartek równowagi (wartość pogrubiona) oraz liczebność zmian ćwiartek w efekcie zamknięcia oczu (wartość kursywą).

Ruchomość stawów kończyn dominujących i niedominujących u zawodniczek uprawiających gimnastykę artystyczną



Tatiana Poliszczuk

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

e-mail: tatiana.poliszczuk@awf.edu.pl

Cel: Scharakteryzowanie zakresu ruchów w stawach kończyn górnych i dolnych z uwzględnieniem lateralizacji funkcjonalnej gimnastyczek artystycznych o różnym stopniu zaawansowania. Celem szczegółowym pracy było określenie występowania współzależności między ruchomością poszczególnych stawów a wiekiem i stażem treningowym zawodniczek.

Material: W badaniach wzięło udział 31 kwalifikowanych gimnastyczek artystycznych w wieku 8 – 16 lat z podziałem na 3 grupy według wieku i klasy sportowej. W pracy zastosowano metodę goniometrii.

Wnioski: Gimnastyczki artystyczne w wieku 8 – 16 lat trenujące na poziomie wyczynowym charakteryzują się bardzo wysokim poziomem ruchomości stawów kończyn górnych i dolnych oraz harmonijnym rozwojem ogólnej i specjalnej gibkości. Staż treningowy w gimnastyce artystycznej warunkuje zwiększenie ruchomości stawów ramiennych, biodrowych i skokowych na wszystkich etapach szkolenia sportowego. Stwierdzono znaczne zróżnicowanie w grupach wiekowych w zakresie ruchów w stawach kolanowych i łokciowych przy prostowaniu stawu. Specyfika treningu w gimnastyce artystycznej ma wpływ na symetryzację ruchomości stawów kończyn dominujących i niedominujących niezależnie od wieku zawodniczek.

Momenty sił mięśniowych i siła ciągu pływaków w poszczególnych stylach pływackich

dr Małgorzata Stachowicz

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

e-mail: malgorzata.stachowicz@awf.edu.pl

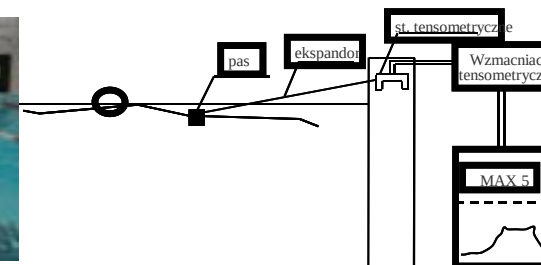
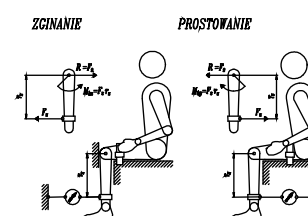
Wstęp: Wskazano silny związek pomiędzy wartościami siły dla danych zespołów mięśniowych a prędkością pływania (Aujouannet 2006, Figueiredo 2010, Stirn 2011).

Cel: Zbadanie zależności pomiędzy poszczególnymi zespołami mięśniowymi a maksymalnymi wartościami siły ciągu w czterech stylach pływackich. W badaniu wzięło udział 5 pływaków o najwyższej klasie sportowej.

Dyskusja: Pomimo, że praca kończyn górnych i dolnych w strukturze czynności mięśniowych jest bardzo złożona, to jednak wskazano wiodące zespoły mięśniowe charakterystyczne dla danego sposobu pływania (Gerdle i wsp.2000, Caty i wsp. 2006). Dzięki małej zmienności wyników, zarówno między badanymi jak również między poszczególnymi okresami możliwe było przeprowadzenie analizy zmian siły w zestawieniu z różnymi stylami pływackimi.

Wnioski: Korelacje pomiędzy Mm, a siłą ciągu u zawodników specjalizujących się w różnych stylach pływackich są zróżnicowane. Świadczyć to może o odpowiednim zaangażowaniu tych grup mięśniowych, które odgrywają istotną rolę w kolejnych fazach ruchowych (aktywnej i przygotowawczej) w poszczególnych stylach pływackich, co powoduje powstawanie typowej topografii Mm.

Metody:



Korelacje proste pomiędzy wynikami maksymalnych wartości siły ciągu w czterech stylach pływackich a wartościami momentów sił mięśniowych w poszczególnych stawach u pięciu pływaków w czterech okresach badań (n=20)

n=20	F _c max w stylu motylkowym	F _c max w stylu grzbietowym	F _c max w stylu klasycznym	F _c max w stylu dowolnym
ZI	0,517*	0,623***	0,942***	0,800**
PI	0,541*	0,289	0,867***	0,421
ZR	0,749***	0,854***	0,797***	0,853**
PR	0,757***	0,851***	0,749***	0,804**
ZK	0,311	0,293	0,679*	0,601**
PK	0,194	0,281	0,549*	0,613**
ZB	0,813***	0,811***	0,634**	0,621**
PB	0,531*	0,822***	0,206	0,620**
ZT	0,575**	0,457	0,799**	0,672**
PT	0,282	0,414	0,715***	0,739**

Wpływ długości przerw odpoczynkowych na zmęczenie i regenerację po krótkim intensywnym wysiłku plyometrycznym

Michał Staniszewski, Joanna Tkaczyk, Anna Mróz, Przemysław Zybko, Anna Czajkowska

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

e-mail: michal.staniszewski@awf.edu.pl

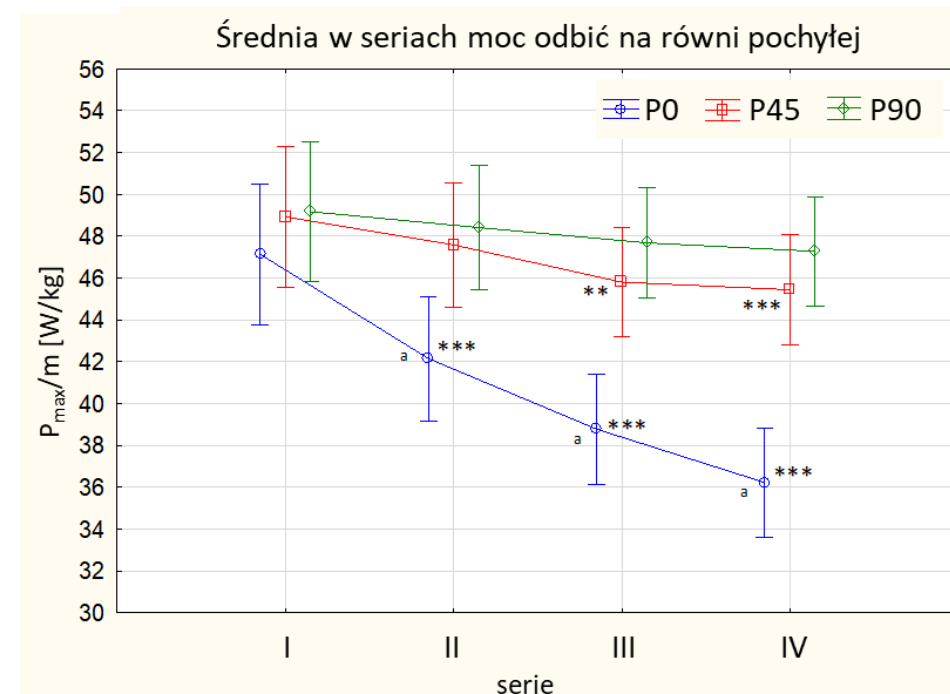
Cel: Biomechaniczna, biochemiczna i fizjologiczna ocena wpływu trzech różnych wariantów długości przerw odpoczynkowych pomiędzy seriami na zmęczenie i regenerację po krótkim intensywnym wysiłku o charakterze plyometrycznym.

Wnioski: Wysiłek ciągły 60 odbić (180 s.) wykonywany był fizjologicznie mniejszym kosztem energetycznym niż wysiłki przerywane (4x15 odbić - 45 s. w serii), ale z istotnie większym powysiłkowym stężeniem mleczanu i amoniaku we



krwi. Powysiłkowa charakterystyka zmian wartości momentów sił mięśniowych oraz wskaźników biochemicznych wskazuje na mniejsze zmęczenie i szybszą regenerację po wysiłkach z przerwami odpoczynkowymi pomiędzy seriami.

GRUPA	PRZERWA	WIEK	MASA	WYS
PO (n=15)	Brak (0 s)	22±2 lat	77±9 kg	183±4 cm
P45 (n=15)	45 s	20±1 lat	79±7 kg	183±6 cm
P90 (n=15)	90 s	20±1 lat	76±8 kg	180±4 cm



Symetria momentów sił mięśniowych kończyny górnej studentów kierunku esport

Jarosław Sacharuk, Paulina Szyszka

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego i Zdrowia,
jaroslaw.sacharuk@awf.edu.pl, paulina.szyszka@awf.edu.pl

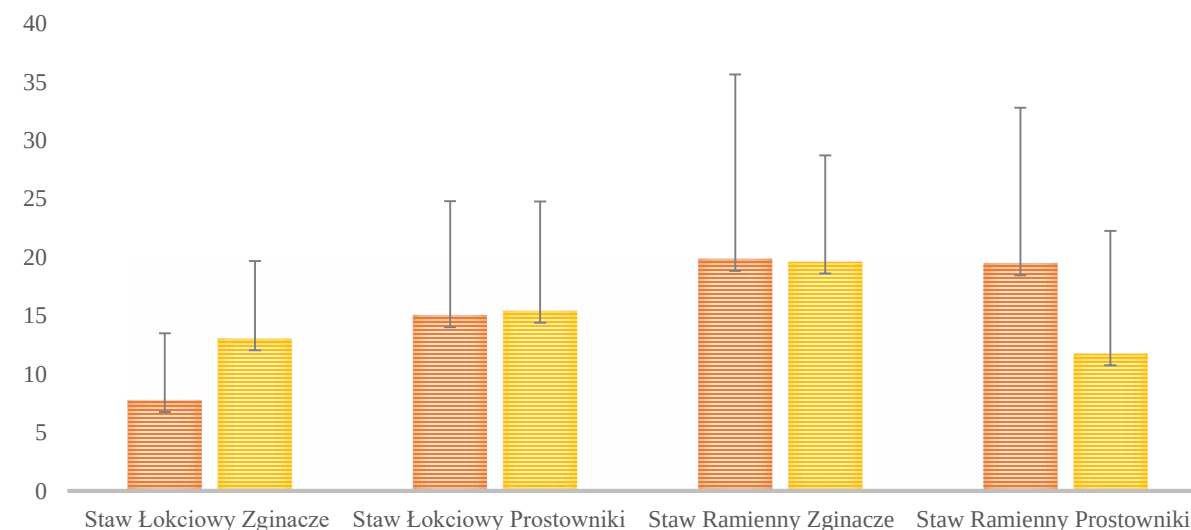
Cel: ocena maksymalnych momentów sił mięśniowych w warunkach statyki zespołów zginaczy i prostowników działających na staw łokciowy i ramienny studentów kierunku esport.

Wnioski: Średnie wartości symetrii momentów sił badanych studentów nie przekroczyły 20%, jednakże warto wskazać, że nieraz połowa badanych uzyskiwała wartości znacznie wyższe sięgające 30% czy nawet 40%. Wyższe wartości siły uzyskiwali studenci deklarujący czas gry w trakcie dnia nie przekraczający 5 godzin. Jak wynika z dostępnych danych literatury zdolności siłowe mogą mieć wpływ na wyniki rywalizacji w esporcie, czas reakcji czy też utrzymanie prawidłowej postawy ciała zawodników w trakcie rywalizacji. Odpowiedni program treningu zdolności siłowych może pozytywnie wpływać na efekty zdrowotne jak i efekty w osiąganych rezultatach.

	Masa ciała [kg]	Wysokość ciała [cm]	Wiek [lata]
Średnia	78,29	181,85	21,35
SD	18,13	8,71	2,09

SYMETRIA MOMENTÓW SIŁ [%]

■ > 5 godz ■ < 5 godz



Ocena zmian sprawności mechanizmu utrzymywania równowagi i siły zginaczy i prostowników tułowia po udziale w turnusie rehabilitacyjnym pacjentów z kręgozmykiem I° lub II°

J Rdzanek¹, M Wychowański¹

¹Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Wydział Rehabilitacji, Katedra Podstaw Fizjoterapii, ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa, justyna.rdzanek@awf.edu.pl, mwychowański@awf.edu.pl

Główny cel praktyczny:

Ocena zmian sprawności mechanizmu utrzymywania równowagi i siły zginaczy i prostowników tułowia po udziale w turnusie rehabilitacyjnym pacjentów z kręgozmykiem I° lub II°

Wnioski:

1. Opracowany **program treningu siły mięśni tułowia** okazał się skuteczny. Realizacja programu podczas 4 tygodniowego turnusu rehabilitacyjnego spowodowała znaczący przyrost siły mięśni zginaczy i prostowników tułowia.
2. Zastosowany **program treningu równowagi** nie był skuteczny. Planując terapię pacjentów z kręgozmykiem, należy zdecydowanie więcej uwagi poświęcić na ćwiczenia poprawiające koordynację ruchową.

Tabela 1 Wpływ rodzaju zastosowanej terapii i etapu na wyniki prób stabilograficznych podczas stania obunóż z oczami otwartymi (KKDO) i zamkniętymi (KKDZ)

Zmienna		SS	MS	df	F	p	η ²
KKDO	Rodzaj terapii	2549,17	2549,17	1;56	0,36	0,554	0,01
	Etap	4691,05	2345,52	2;112	0,98	0,371	0,02
	Etap*Rodzaj terapii	13277,90	6638,95	2;112	2,77	0,075	0,05
KKDZ	Rodzaj terapii	54025,03	54025,03	1;56	2,48	0,121	0,04
	Etap	26826,63	13413,32	2;112	2,48	0,088	0,04
	Etap*Rodzaj terapii	21707,48	10853,74	2;112	2,01	0,139	0,03

Tabela 1 Wpływ rodzaju zastosowanej terapii i etapu na wyniki pomiarów momentów siły i względnych momentów siły zginania oraz prostowania tułowia (MmZg, MmPr, WMmZg, WMmPr)

Zmienna	Efekt	SS	MS	df	F	p	η ²
MmZg	Rodzaj terapii	40524,15	40524,15	1;56	14,30	< 0,001	0,20
	Etap	16531,45	8265,73	2;112	31,83	< 0,001	0,36
	Etap*Rodzaj terapii	740,31	370,15	2;112	1,43	0,245	0,02
MmPr	Rodzaj terapii	265347,09	265347,09	1;56	14,41	< 0,001	0,20
	Etap	68623,46	34311,73	2;112	19,73	< 0,001	0,26
	Etap*Rodzaj terapii	3888,27	1944,13	2;112	1,12	0,324	0,02
WMmZg	Rodzaj terapii	5,37	5,37	1;56	15,07	< 0,001	0,21
	Etap	3,43	1,71	2;112	39,21	< 0,001	0,41
	Etap*Rodzaj terapii	0,11	0,05	2;112	1,21	0,301	0,02
WMmPr	Rodzaj terapii	33,72	33,72	1;56	13,84	< 0,001	0,20
	Etap	15,37	7,68	2;112	24,30	< 0,001	0,30
	Etap*Rodzaj terapii	0,69	0,35	2;112	1,09	0,329	0,02

Wielkość krzywizn fizjologicznych kręgosłupa, a zakresy ruchomości w stawach biodrowych i ramiennych

Piotr Tabor, Elżbieta Olszewska

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

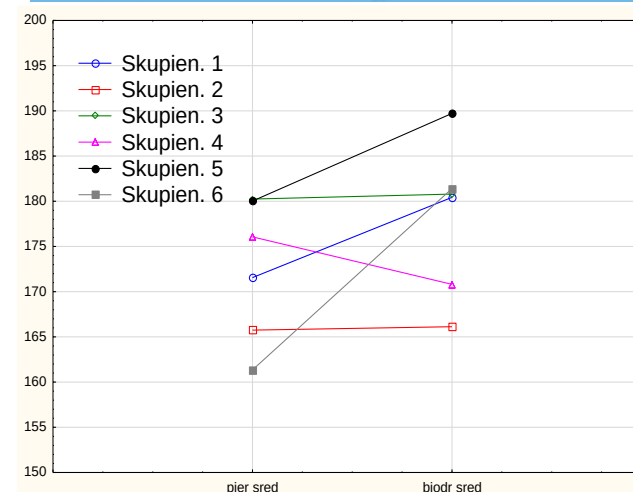
e-mail: Piotr.tabor@awf.edu.pl

Cel: poszukiwanie związków pomiędzy cechami postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej młodych mężczyzn a zakresami ruchomości w kompleksie barkowym i w stawie biodrowym także w płaszczyźnie strzałkowej.

Wnioski: Dla 114 mężczyzn nie odnotowano istotnych korelacji pomiędzy poziomem przykurczy mięśni piersiowych (MP) a ukształtowaniem kifozy piersiowej opisanego przez parametry uzyskane ze skanera Diers. Natomiast im większy był przykurcz zginaczy stawu biodrowego (ZB), tym większe było nachylenie miednicy. Po przeprowadzeniu analizy skupień ze względu na wielkość przykurczy MP i ZB jedynie u 32 osób (skup. 1) o przykurczonych MP i będących w normie ZB odnotowano istotne związki poziomu przykurcz MP z ukształtowaniem kręgosłupa (Tab.1).

Tab.1 Wartości współczynników korelacji Pearsona dla badanych skupienia 1

Cecha postawy	Średnia ruchomość L i P koń. górnej
Pionowe położenie szczytu kifozy piersiowej	$R = -0,45$ $p = 0,009$
Pionowe położenie szczytu lordozy lędźwiowej	$R = -0,42$ $p = 0,016$
Głębokość lordozy lędźwiowej	$R = -0,52$ $p = 0,002$
Kąt kifozy	$R = -0,34$ $p = 0,051$
Kąt lordozy	$R = -0,45$ $p = 0,009$
Nachylenie tułowia	$R = 0,54$ $p = 0,001$



Ryc.1 Skupienia badanych ze względu na wielkość przykurczy MP i ZB.

Wpływ masy plecaka szkolnego na wzorzec chodu u dzieci siedmioletnich

dr Paulina Tomal¹, prof. dr hab. Lechosław B. Dworak²

¹Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

e-mail: ptomal@ump.edu.pl

²Akademia Kaliska im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu

e-mail: l.dworak@akademikaliska.edu.pl

Cel: Ocena wpływu dodatkowego zewnętrznego obciążenia przenoszonego za pomocą plecaka szkolnego na kinematykę chodu dzieci siedmioletnich, z uwzględnieniem różnic płciowych.

Wnioski: Pod wpływem dodatkowego obciążenia zmniejszyła się prędkość chodu, długość kroku, czas pojedynczego podporu. Zaobserwowano zwiększenie parametrów: szerokość kroku, czas kroku oraz czas podwójnego podporu. Zmiany parametrów kinematycznych chodu dotyczyły obciążenia plecakiem szkolnym stanowiącym 10% ciężaru ciała, 15% i 20%. Otrzymane wyniki wskazują, jak dodatkowe zewnętrzne obciążenie plecakiem szkolnym wpływa na kinematykę chodu: wśród chłopców i dziewczynki. Wartość obciążenia nie powinna przekraczać 10% ciężaru ciała.

Płeć	N	Masa ciała [kg]	Wysokość [cm]	BMI [kg/m ²]
Chłopcy	13	26.44 (±7.5)	126.14 (±7.4)	16.38 (±2.8)
Dziewczynki	13	28.29 (±7.5)	126.2 (±7.3)	17.31 (±3.0)

