



Katarzyna Kajdan, Sławomir Świtata
AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO WE WROCŁAWIU

SPRAWNOŚĆ PSYCHOMOTORYCZNA A ZJAWISKO ZASKOCZENIA W PIŁCE NOŻNEJ

ABSTRACT

Psychosomatic efficiency vs. an element of surprise in soccer

The work project consisted in defining and calculating the correlation between the timing of psychomotor reaction and the presence of a surprise element and determining if there is any relations with the level of performance of football players. The aim of the study was to provide an answer to the following questions: 1. is the timing of reaction differential prolonged when an element of surprise is introduced as compared to the normal situation, 2. does it affect psychomotor ability of the subjects under study. The group consisted of 246 football players of different subgroups: beginners, younger junior and older junior. The experiment was performed using the MRK-433 apparatus according to the designed program II. Additional information about the athletes was gathered through personal interviews and inputted into the study questionnaire after the completion of the study on each subject. In the situation of surprise athletes achieved longer reaction time differential, which at the same time indicates a lower psychomotor ability. This result has a major weight for sport practice and it is an important implication to future studies on this subject.

Key words: time reaction, surprise, football

WPROWADZENIE

Mówiąc potocznie o szybkości, refleksie czy wyczuciu czasu, mamy na myśli czas reakcji, który od wielu lat stanowi przedmiot badań zarówno fizjologów, teoretyków sportu, jak i psychologów. Czas reakcji to zmienna psychomotoryczna określająca szybkość reagowania. To czas, który upływa od zadziałania bodźca do wystąpienia reakcji. Minimalny czas między ekspozycją bodźca a reakcją badanego to suma czasów odcinkowych, na które składają się kolejno: pobudzenie receptora (narządu zmysłu) przebiegające nerwem sensorycznym do centralnego układu nerwowego, przetwarzanie informacji w mózgu, dotarcie do efektora (mięśnia), a następnie pobudzenie go do skurczu [1]. Czas, który upłynie od zadziałania podniety do skurczu mięśnia, nazywa się czasem reakcji psychomotorycznej. Za Geblewiczową [2] można dokonać podziału czasów reakcji na następujące rodzaje:

1) czas reakcji prostej (*reaction time, simple*) – sytuacja, w której danemu bodźcowi odpowiada jedna ustalona reakcja,

2) czas reakcji różnicowej (*reaction time, discrimination*) – sytuacja, kiedy badany spodziewa się dwóch lub więcej bodźców, a wykonuje reakcję tylko na jeden z nich, powstrzymując się od reakcji na drugi bodziec,

3) czas reakcji z wyborem (*reaction time, choice*) – sytuacja, w której różnym bodźcom odpowiadają różne reakcje.

Żukowski [3] wyodrębnił jeszcze jedną kategorię – czas reakcji w sytuacji zaskoczenia. Czas reakcji ulega wtedy wydłużeniu w stosunku do sytuacji normalnej.

Nie bez podstaw mówi się, że trening czyni mistrza i jest środkiem do osiągnięcia sukcesu. Można dzięki niemu doskonalić zdolności i umiejętności, które gwarantują przewagę nad konkurentem. Pytanie o to, co się stanie, pojawia się, gdy standardowa sytuacja treningowa bądź startowa nie przebiega w myśl założonego planu. Zaskoczenie jest nieodłącznym elementem rywalizacji sportowej, a jego pojawienie się ma różne skutki. Zaskoczenie w sporcie (i jego definicja) jest w sposób zupełnie naturalny kojarzone z potocznym znaczeniem tego słowa

i w sposób intuicyjny każdy rozumie, czym ono jest. Można śmiało stwierdzić, iż zaskoczenie to nieodzowny element sportu, dlatego też dziwi, że w literaturze naukowej nie tylko nie stanowi ono głównego przedmiotu zainteresowania badaczy, ale nawet jest mało rozpoznane. Jak zauważyli Wlazo i wsp. [4], wielu specjalistów z różnych dziedzin nauki, takich jak psychologia sportu, teoria sportu, fizjologia wysiłku, czy nawet badaczy zajmujących się nauczaniem i doskonaleniem czynności ruchowej nie interesuje się tym zjawiskiem. Gdy weźmie się pod uwagę to, że sportowcy, którzy dobrze funkcjonują w eksperymentalnej sytuacji zaskoczenia, osiągają także w praktyce lepsze wyniki w swojej dyscyplinie sportowej, to paradoksalne wydaje się, że większość badaczy zajmująca się czasem reakcji psychomotorycznej nie dostrzega wartości tego zagadnienia. Dodatkowo, gdy dokona się przeglądu dotychczasowych badań nad czasem reakcji, zwracając uwagę na to, w jak wielu dyscyplinach sportowych były one przeprowadzane, zdumiewa niedoceniającą wartość poznania zjawiska zaskoczenia w działaniach sportowych. Znaczące również jest to, że w słownikach z dziedziny humanistyki czy encyklopediach psychologii brakuje wyjaśnienia terminu „zaskoczenie”. Zaskoczenie w definicji *Uniwersalnego słownika języka polskiego* [5] jest rozumiane jako to, czego się nikt nie spodziewał; fakt, sytuacja, zdarzenie, którego nie przewidziano. Synonimy tego terminu to: zdziwienie, osłupienie, zdumienie, oszołomienie, konsternacja, zdezorientowanie czy zakłopotanie. W znaczeniu najbliższym zastosowaniu w sporcie używa się pojęcia „timing” na określenie wyczucia czasu, wyboru odpowiedniego czasu czy tempa, np. w szermierce, boksie, karate. Warto zwrócić uwagę, że wielu trenerów i praktyków sportu wykorzystuje zaskoczenie w sposób zupełnie intuicyjny przez odpowiednie przygotowanie taktyki, dokonywanie zmian i korekt w składzie zespołów, wprowadzając różne nowości techniczne i technologiczne w treningu i grze czy chociażby stosując nowe metody treningowe. Wszystkie te działania nakierowane są na wprowadzenie przeciwnika w błąd i są w literaturze przedmiotu

klasyfikowane pod hasłem zaskoczenia. Zdaniem Czajkowskiego, zaskoczenie jest „[...] zestrojeniem warunków dogodnych do zastosowania zniemacka jakiegoś działania [...] na przykład w piłce nożnej będzie to wygodna pozycja i sytuacja do oddania strzału na bramkę” [6, s. 18]. Można więc stwierdzić, że zaskoczenie jest wartościowe ze względu na możliwość przewidywania oraz wprowadzenia w błąd lub przynajmniej skorzystania z błędów bądź niewiedzy strony przeciwnej. Często słyszy się od zawodników sformułowania typu „stał jak wmurowany”, „znieruchomiał”, „zastygł w bezruchu”, „sparaliżowało go”. Stan taki powoduje u zawodnika zupełną bezradność, opóźnia jego odpowiedź, która zazwyczaj jest nieskuteczna, przedłużając tym samym okres refrakcji psychologicznej. Charakterystyczna dla sytuacji zaskoczenia jest technika ucieczki, wybór niedostosowanego do sytuacji działania, zaburzenia uwagi, a także zaburzenia koordynacji ruchowej. Stan ten jest zdecydowanie niekorzystny dla zawodnika w sytuacji rywalizacji, ponieważ bardzo często odbiera mu szansę na zwycięstwo. Dlatego nader ważne jest świadome, aktywne, racjonalne kształtowanie umiejętności zaskakiwania przeciwnika oraz odporności na niespodziewane działania rywala. W opinii niektórych badaczy umiejętność zaskakiwania można kształtować i doskonalić, zmieniając system treningu przez wprowadzenie odpowiednich ćwiczeń, konstruowanie sytuacji zaskoczenia, wybór i zmienność działań taktycznych i treningowych.

W literaturze przedmiotu na szczególną uwagę zasługuje eksperyment Żukowskiego [3] przeprowadzony na grupie sportowców różnych dyscyplin. O unikatowości tego badania świadczy fakt zastosowania przez eksperymentatora sytuacji zaskoczenia. Autor chciał wykazać, że w takiej sytuacji czas reakcji ulega skróceniu na korzyść badanych. Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że czas reakcji różnicowej jest o wiele dłuższy w sytuacji zaskoczenia niż w sytuacji normalnej. Wlazo i wsp. [4] już w latach 70. XX w. przy okazji badania czasu reakcji w grupach sportu wyczynowego docenili zjawisko zaskoczenia. Traktując je jako kry-

terium selekcyjne, wykazali, że sportowcy, którzy lepiej funkcjonują w laboratorium, w eksperymentalnej sytuacji zaskoczenia, osiągają na zawodach lepsze wyniki. Badając tenisistów, wysunęli hipotezy dotyczące związku między poziomem umiejętności sportowych a sprawnością psychomotoryczną. Wyniki tych badań częściowo pokrywają się z wnioskami Żukowskiego. W obu grupach badanych stwierdzono wydłużenie się czasu reakcji w sytuacji zaskoczenia, a wyższy poziom funkcjonowania psychomotorycznego cechował zawodników o większych osiągnięciach sportowych. Równie istotne znaczenie w kontekście podjętych badań miały prace Borysiuka i Zmarzęłego [7]. Zastosowali oni w badaniach laboratoryjnych elektromiograf, dzięki czemu możliwe było precyzyjne rejestrowanie ukrytego czasu reakcji i fazy motorycznej odpowiedzi czuciowo-ruchowej. Autorzy zauważyli, że rejestracja osobno czasu reakcji i czasu ruchu ma ogromne znaczenie praktyczne, gdyż ustala związki czasowe między składowymi procesami informacyjnymi ze względu na indywidualne predyspozycje zawodników oraz ze względu na ich poziom sportowy. Wprowadzenie takiej procedury badania pozwoliło stwierdzić, że zawodnicy młodzi – nowicjusze – reagują inaczej niż zawodnicy doświadczeni – eksperci. Pierwsi przetwarzają informacje w fazie czuciowej znacznie dłużej niż mistrzowie, rekompensując wydłużenie fazy centralnej szybkim wykonaniem samego ruchu, eksperci natomiast, bazując na doświadczeniu, znacząco skracają podejmowanie decyzji i dodatkowo redukują czas reakcji przez włączanie czynników antycypacyjnych. Co ważne, przedstawione badania dotyczyły zawodników różnych dyscyplin (badminton, gimnastyka, piłka nożna, taekwondo, karate i szermierka) [7–9]. Pozostaje to również w zgodzie z wcześniejszymi badaniami mówiącymi o tym, że osobnik szybciej przetwarzający informacje w czasie jest bardziej sprawny i efektywny w różnych typach zachowań motorycznych [10]. Zdaniem autorów badań, czynniki z obszaru różnych rodzajów i odmian reakcji są wskaźnikami najbardziej predyktywnymi, jeśli chodzi o ocenę poziomu sportowego.

W badaniach nad sprawnością psychomotoryczną przedstawione powyżej eksperymenty są jednymi z nielicznych prób poznania zjawiska zaskoczenia, dlatego też zasadne było podjęcie dalszych studiów.

CEL BADAŃ

Celem niniejszej pracy było określenie i opis czasu reakcji psychomotorycznej i zjawiska zaskoczenia oraz ustalenia ich związku z osiągnięciami sportowymi w piłce nożnej zawodników różnych grup wiekowych. Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy czas reakcji w sytuacji zaskoczenia jest dłuższy niż w sytuacji normalnej?
2. Czy wiek badanych ma związek z wydłużeniem czasu reakcji w sytuacji zaskoczenia?
3. Czy staż zawodniczy wpływa na skrócenie czasu reakcji w sytuacji zaskoczenia?
4. Czy zawodnicy wyższego poziomu sportowego osiągają lepszy czas reakcji w sytuacji zaskoczenia?

Wskaźniki dla przyjętych zmiennych niezależnych: wieku, poziomu sportowego i stażu zawodników stanowią odpowiedzi respondentów udzielone po wykonaniu badania właściwego, a także pojawianie się bodźca pozytywnego (skrócenie czasu między kolejną ekspozycją bodźca, żółte światło). Zmienną zależną był wynik (średni czas reakcji różnicowej w sytuacji zaskoczenia) uzyskany przez badanego w eksperymencie.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

W badaniu zastosowano eksperyment reakcyjny. Badany miał wykonać zadanie złożone, dokonując różnicowania bodźca w warunkach eksperymentalnych. Badanie miało charakter indywidualny. Określano czas reakcji różnicowej, wykorzystując w tym celu aparat MRK-433 według instrukcji programu II. Każdy z uczestników wykonywał trzy próbne reakcje psychomotoryczne, a następnie jedną serię po 10 reakcji. Badanemu emitowano bodźce wzrokowe (światło żółte, czerwone i zielone) oraz akustyczne (dwa dźwięki o różnym natężeniu). Jego zadanie



Ryc. 1. Model programu badań według Wlazło i wsp. [4]

niem zaś było reagować bardziej sprawną kończyną górną, naciskając przycisk dżojstika wyłącznie po pojawieniu się światła żółtego, które w eksperymencie pełniło funkcję bodźca pozytywnego. Na pozostałe bodźce nie wolno było reagować. Czas trwania badania dla każdego zawodnika wynosił 107 s. W trakcie eksperymentu badany nie był informowany o uzyskanym wyniku. Szczegółowy opis programu badawczego ilustruje ryc. 1.

W przedstawionym programie badawczym właściwą reakcją zaskoczenia była reakcją czwarta, która stanowiła manipulację eksperymentalną. Przez skrócenie czasu ekspozycji bodźca między reakcją trzecią a czwartą, a także przez fakt wystąpienia po sobie bodźców pozytywnych, na które reagował badany, co wcześniej nie miało miejsca, uzyskano efekt zaskoczenia. Zmienną zależną był czas uzyskania dla każdej z dziesięciu reakcji oraz średni czas reakcji różnicowej wyświetlany na urządzeniu MRK-433 po zakończonym badaniu.

W instrukcji udzielanej uczestnikowi w pierwszej kolejności przedstawiano informację dotyczącą kolorów i sygnału akustycznego, które pojawiały się w eksperymencie. Następnie instruowano badanego, że jego zadanie polega na wciskaniu przycisku dżojstika tylko i wyłącznie wtedy, gdy pojawia się światło żółte. Po potwierdzeniu przez badanego zrozumienia postępowania badawczego przeprowadzano trzy próby. Po nich następował właściwy pomiar, w którym bodziec pozytywny był wyświetlany według sekwencji zaprezentowanej wcześniej (ryc. 1). Po zakończeniu pomiaru badany proszony był o podanie następujących informacji: imienia i nazwiska, wieku, klubu sportowego, poziomu sportowego określanego przez przynależność do klubu bądź kadry oraz stażu w latach.

Badanie każdego zawodnika, składające się z fazy eksperymentalnej i ankiety po

badaniu właściwym, trwało około 4 min. Zapisywana była godzina rozpoczęcia badania oraz data. Wszyscy zawodnicy brali w nim udział przed treningiem bądź w dniu wolnym od treningu. W dniu badania wszyscy zawodnicy byli w dobrym stanie zdrowia. Wszelkie informacje o kontuzjach i przebytych chorobach, które mogły wpłynąć na osiągnięty wynik, były zapisywane, a wyniki tych osób zostały usunięte z bazy danych i nie były brane pod uwagę przy analizie. W opracowaniu wyników zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji w planie dla prób zależnych, test *post hoc* Tukeya oraz charakteryzowano badaną próbę przez dokonanie statystyk opisowych. Analizę statystyczną przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu statystycznego PASW Statistics*.

W badaniu wzięło udział 246 zawodników piłki nożnej w wieku 12–19 lat. Dobór próby miał charakter celowy i został dokonany na podstawie dostępności badanych. W podziale zawodników na grupy posłużono się kategoriami wiekowymi w piłce nożnej wyróżnionymi przez Międzynarodową Federację Piłki Nożnej (tab. 1).

Uczestnikami badania byli zawodnicy klubu sportowego Miedź Legnica, uczący się w Gimnazjalnym Ośrodku Sportowym Młodzieży i w Licealnym Ośrodku Szkolenia Sportowego Młodzieży w Legnicy ($N = 70$), oraz zespoły młodzieżowe Zagłębia Lubin SA, którzy są uczniami klas sportowych w Gimnazjum nr 1 oraz w Szkole Podstawowej nr 10 w Lubinie ($N = 92$). W badaniu uczestniczyli również uczniowie Szkoły Mistrzostwa Sportowego Sport Contact ($N = 84$). Zawodnicy prezentowali różny poziom sportowy i legitymowali się różnym stażem. W badanej populacji było 168 zawodników klubowych (68,3%). Kadre repre-

* Program na licencji Wyższej Szkoły Psychologii Społecznej, Wydział Zamiejscowy we Wrocławiu.

Tab. 1. Rozkład liczebności grupy badanej z uwzględnieniem kategorii wiekowych

Kategoria wiekowa	Średnia wieku	Odchylenie standardowe	Liczebność badanej grupy (N)	Procent obserwacji (%)
Trampkarz (13–14 lat)	13,17	0,82	84	34,15
Junior młodszy (15–16 lat)	15,2	0,45	82	33,33
Junior starszy (17–18 lat)	17,2	0,53	80	32,52
Razem			246	100,00

zentowało 46 zawodników, co stanowi 18,7% całej próby. Byli zawodnicy kadry stanowili natomiast 13% wszystkich przebadanych piłkarzy.

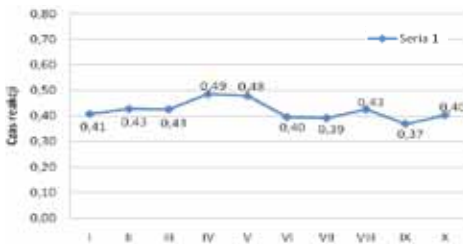
WYNIKI

Czas reakcji w sytuacji zaskoczenia uległ wydłużeniu w stosunku do sytuacji normalnej (ryc. 2).

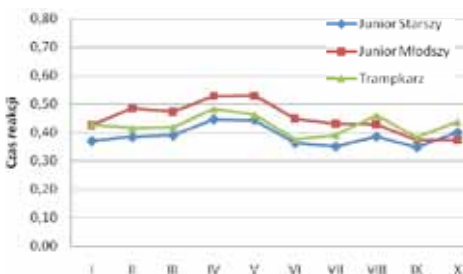
Zauważalna jest tendencja do wydłużania się czasu reakcji w sytuacji zaskoczenia (reakcja IV – manipulacja eksperymentalna). Średni czas reakcji w próbie czwartej był o 0,058 s dłuższy w stosunku do reakcji trzeciej ($p < 0,05$). Stan opóźnienia re-

agowania na bodziec pozytywny utrzymywał się również w reakcji piątej, co także dotyczyło wszystkich badanych grup. Rozkład wyników jest leptokurtyczny, tym samym można wnioskować, że wielu zawodników osiągnęło wyniki bliskie średniej. Jedynym wyjątkiem była właściwa reakcja zaskoczenia – tu wyłoniła się tendencja do wielości wyników skrajnych, zarówno wysokich, jak i niskich. Obrazuje to czytelnie, jak zaskoczenie dezintegruje działanie, powodując rozproszenie wyników od średniej; tym samym wskazuje, iż zmienia ono ilościowy aspekt zmiennej, jaką jest czas reakcji.

Uzyskano istotny statystycznie efekt zmiennej wieku $F(2, 243) = 7,91, p < 0,001$. Przeprowadzone porównania *post hoc* za pomocą testu Tukeya ujawniły istotne różnice ($p < 0,05$) między wszystkimi kategoriami wieku. Najdłuższy czas reakcji różnicowej w całym eksperymencie uzyskali juniorzy młodszy, następnie trampkarze, a najwyższy poziom sprawności psychomotorycznej cechował juniorów starszych (ryc. 3). Wiek badanych różnicuje grupy pod względem osiągniętych wyników. W próbie czwartej najkrótsze czasy reakcji uzyskali juniorzy starsi, a następnie zawodnicy z grupy piętnasto- i szesnastolatków. Co ciekawe, w sytuacji zaskoczenia uzyskane wartości w grupie trampkarzy nie różnicują badanych na poziomie statystycznym, tak jak w grupie juniorów młodszych i starszych, w związku z czym porównanie wyników średnich uzyskanych przez tę grupę z dwoma pozostałymi jest nieuzasadnione. Istotny wynik trampkarze osiągnęli w reakcji piątej – wiadać, że reagowali oni szybciej niż piłkarze starsi. Junior młodszy nie tylko osiąga niższe wartości dla zmiennej czasu reakcji w sytu-



Ryc. 2. Średnia arytmetyczna czasu reakcji różnicowej zawodników piłki nożnej (N = 246)



Ryc. 3. Średni czas reakcji różnicowej dla poszczególnych kategorii wiekowych

cji zaskoczenia, ale także trwa w tym stanie wydłużenia reagowania w próbie piątej, będąc tym samym słabszym niż trampkarze i juniorzy starsi (ryc. 3).

Efekt zmiennej stażu zawodniczego był statystycznie istotny $F(2,243) = 12,99, p < 0,001$. W przebadanej grupie 33,6% zawodników legitymowało się krótkim stażem zawodniczym, 37% średnim, natomiast najdłuższy staż miało 26,4% badanej populacji. Osoby trenujące krócej niż 6 miesięcy nie były zaliczane do żadnej kategorii. W związku z dużym rozproszeniem wyników dokonano kategoryzacji zmiennej stażu, uzyskując kategorie stażu krótkiego (0–4 lata), średniego (5–8 lat) oraz długiego (9 lat i więcej). Średnia stażu w całej grupie badanych wynosiła 6,5 roku, odchylenie standardowe – 2,1. Najczęściej pojawiającą się wartością tej zmiennej była wartość określająca 9 lat. Mediana dla całej grupy to 6,5 roku. Test *post hoc* dla zmiennej stażu pozwala stwierdzić, że średnie między grupami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) na poziomie zmiennej skategoryzowanej „staż zawodniczy”. Zawodnicy o krótkim i długim stażu osiągają krótszy czas reakcji różnicowej w sytuacji zaskoczenia. Średnie doświadczenie sportowe nie wpływa na usprawnienie reagowania w sytuacji manipulacji eksperymentalnej. Zawodnicy legitymujący się średnią długością stażu zawodniczego cechują się mniejszą sprawnością psychomotoryczną, zarówno we właściwej reakcji zaskoczenia, jak i we wszystkich próbach eksperymentu, wypadając mniej korzystnie niż zawodnicy w początkowym okresie trenowania czy gracze z długim doświadczeniem zawodniczym. Różnice średnich ukazują, że średni staż zawodniczy wydłuża reakcję o 0,08 s w stosunku do zawodników z krótkim stażem i o 0,12 s w porów-

naniu z zawodnikami długo trenującymi, zarówno w sytuacji zaskoczenia, jak i we wszystkich próbach eksperymentu (ryc. 4).

Kiedy tę samą zmienną rozpatruje się w porównaniu międzygrupowym dla poszczególnych kategorii wiekowych, okazuje się, że staż nie różnicuje grupy trampkarzy. Porównanie średnich czasów reakcji różnicowej dla zmiennej stażu jest w tej grupie wiekowej nieistotne. W grupie juniorów młodszych i starszych natomiast lepiej – paradoksalnie – w sytuacji zaskoczenia radzą sobie zawodnicy z krótkim stażem. W miarę wzrostu stażu zawodnicy osiągają coraz wyższe średnie wartości czasu reakcji różnicowej. Porównanie średnich grup dla długiego stażu obrazuje ponowny wzrost sprawności psychomotorycznej. Zawodnicy o najkrótszym stażu z grupy juniorów starszych, którzy w ciągu przebiegu całego eksperymentu osiągają lepszy wynik średniego czasu reakcji różnicowej dla wszystkich prób, w sytuacji zaskoczenia tracą najwięcej. Ich sprawność psychomotoryczna ulega pogorszeniu o 0,13 s w stosunku do reakcji wcześniejszej i jest wartością zdecydowanie najniższą osiągniętą w sytuacji zaskoczenia. Zarówno w grupie juniorów młodszych, jak i w grupach średnio lub bardzo doświadczonych zawodniczo juniorów starszych nie występuje tak wyraźne opóźnienie reagowania na skutek nieoczekiwanego pojawienia się bodźca pozytywnego. Różnice w osiągniętych czasach reakcji różnicowej między reakcją trzecią a właściwym zaskoczeniem są na poziomie od 0,02 do 0,07. Różnica rzędu 0,13 s jest największym istotnym wydłużeniem czasu reakcji pojawiającym się w przebiegu eksperymentu, co wyróżnia w zasadniczy sposób grupę zawodników o najkrótszym stażu zawodniczym na tle porównywanych grup.



Ryc. 4. Średni czas reakcji różnicowej z uwzględnieniem stażu zawodniczego w piłce nożnej (N = 245)

Ryc. 5. Średni czas reakcji różnicowej z uwzględnieniem poziomu sportowego



Porównanie średnich dla odpowiednich grup wyróżnionych na podstawie zmiennej poziomu sportowego wykazuje, że zawodnicy kadry cechują się najwyższą sprawnością psychomotoryczną. Średni czas reakcji różnicowej osiągnięty przez zawodników różnicuje grupy badane na poziomie statystycznie istotnym $p < 0,001$ dla $F(2, 243) = 9,5$. Zaskoczenie powoduje wydłużenie czasu reagowania w tej grupie, jednak wyniki czasu reakcji różnicowej w całym eksperymencie są na wyższym poziomie wśród kadrowiczów (ryc. 5).

We wszystkich grupach występuje efekt zmiennej poziomu sportowego. Analiza testu *post hoc* Tukeya ($p < 0,05$) pozwala stwierdzić, że zawodnicy klubowi reagują lepiej niż byli zawodnicy kadry, ci zaś gorzej wypadają na tle kadry narodowej w sytuacji dla nich nieoczekiwanej. Negatywne skutki stanu zaskoczenia utrzymują się u byłych kadrowiczów w reakcji piątej i są one istotne również dla przebiegu całego eksperymentu, ponieważ grupa ta osiąga najdłuższe czasy reakcji różnicowej, zarówno w sytuacji manipulacji eksperymentalnej, jak i w pozostałych próbach. W stosunku do grupy kadrowiczów, która najsprawniej funkcjonuje w sytuacji eksperymentalnej, byli zawodnicy kadry tracą w całym eksperymencie 0,15 s, zaś w reakcji czwartej – 0,14 s. Niewiele ponad dwukrotność tej straty stanowi niierzadko wynik osiągnięty przez kadrowiczów w reakcji właściwej, gdyż uzyskiwane średnie czasy wynoszą dla tych zawodników 0,37 s. Byli reprezentanci kraju wypadają, zarówno w sytuacji zaskoczenia, jak i w pozostałych próbach, gorzej niż obecni kadrowicze bądź gracze klubowi. Warto zauważyć, że kadrowicze-juniorzy starsi osiągają

krótsze o 0,08 s czasy reakcji w sytuacji zaskoczenia w porównaniu z juniorami młodszymi będącymi również graczami tej samej kategorii sportowej. Największa różnica czasowa między grupami występuje u byłych zawodników kadry i kształtuje się na poziomie 0,1 s na niekorzyść juniorów młodszych. Zasadniczo, w każdej kategorii wiekowej zawodnicy na poziomie kadry cechują się wyższą sprawnością psychomotoryczną, która przejawia się w szybkości reagowania w sytuacji zaskoczenia.

DYSKUSJA

Analiza czasu reakcji różnicowej potwierdziła, że czas reakcji w sytuacji zaskoczenia ulega wydłużeniu w stosunku do czasu reakcji w sytuacji normalnej. Stan ten utrzymuje się w stosunku do reakcji następującej po właściwym zaskoczeniu. Spostrzeżenie to jest zgodne z wcześniejszymi obserwacjami innych autorów [3, 4, 7].

Badanie zależności między czasem reakcji w sytuacji zaskoczenia a wiekiem, poziomem sportowym i stażem zawodniczym wykazało, że interakcje tych zmiennych nie różnicują zawodników między sobą, a efekt główny nie występuje w żadnym przypadku. Niemniej jednak przeprowadzona analiza pozwoliła na stwierdzenie, że występują różnice średnich między poszczególnymi grupami wiekowymi, a także że można wskazać na indywidualne różnice w czasie reakcji różnicowej wśród zawodników.

W przebiegu całego eksperymentu grupą charakteryzującą się najdłuższym czasem reakcji różnicowej była grupa juniorów młodszych, następnie trampkarzy, najspraw-

niej zaś reagowali juniorzy starsi. We właściwej sytuacji zaskoczenia juniorzy starsi cechowali się najwyższą sprawnością psychomotoryczną, a juniorzy młodsi zdecydowanie najniższą. Trampkarze w obrazie przebiegu całego eksperymentu osiągnęli najbardziej zróżnicowane wyniki. Wykres średniej czasu reakcji różnicowej dla grupy trampkarzy prezentował najbardziej sinusoidalny przebieg. Należy brać pod uwagę, że wiek dorastania, nie bez przyczyny zwany okresem „burzy i naporu”, charakteryzując się największymi zmianami rozwojowymi [11, s. 347]. Dlatego też możliwe jest, że na wynik wpływały różnice psychoruchowe u młodszych zawodników, a także zmiany zborności ruchu, które zdecydowanie oddziaływały na różnice uzyskiwanych czasów w przeprowadzonych badaniach. Wyniki poszczególnych grup wiekowych pokazują, że w miarę dorastania przebieg wartości średnich czasów reakcji różnicowej wykazuje większą stabilność przebiegu oraz mniejszą liczbę wartości skrajnych dla całości grupy badanej, a także osiąga niższe wartości. Efekt swoisty dla zmiennej wieku nie jest statystycznie istotny, jednak porównywane średnie dla grup świadczą, że starsi zawodnicy osiągają niższe wartości czasu reakcji w sytuacji zaskoczenia. Nie zmienia to jednak faktu, że bez względu na wiek w sytuacji zaskoczenia zawodnicy reagują z opóźnieniem. Czas ich reakcji ulega wydłużeniu w stosunku do sytuacji normalnej i jest to charakterystyczne dla wszystkich badanych grup. Założenie o tym, że wraz z wiekiem sprawność ulega polepszeniu, byłoby nadużyciem, zwłaszcza gdy przeanalizuje się wyniki juniorów młodszych. Można przypuszczać, że lepsze czasy osiągane przez zawodników starszych wynikają z większej liczby sytuacji zaskoczenia, z którymi spotkali się w trakcie swojej zawodniczej kariery gracze tej kategorii. Należy również uwzględnić możliwy wpływ procesu dojrzewania na wyniki trampkarzy i juniorów młodszych.

Zmienna stażu zawodniczego również pozostaje zróżnicowana w aspekcie ilościowym w sytuacji zaskoczenia. Na podstawie badań całej próby można stwierdzić, że krótki i długi staż zawodniczy predysponuje do

uzyskiwania mniejszych wartości średniego czasu reakcji różnicowej w sytuacji zaskoczenia. Średnie doświadczenie zawodnicze cechuje najmniejsza sprawność psychomotoryczna. W grupach juniorów krótki staż wpływa dodatkowo na czas reakcji – im dłuższy staż, tym zawodnicy osiągają dłuższe średnie wartości czasów reakcji. Możliwym wyjaśnieniem jest proponowane przez Czajkowskiego zjawisko „mydła w kąpiele” [6]. W przypadku osób rozpoczynających aktywność sportową reagowanie na nowe sytuacje może być intuicyjne i zupełnie odruchowe, w związku z tym w sytuacji zaskoczenia, paradoksalnie, reagują oni lepiej niż wyszkoleni zawodnicy. Jak stwierdził Czajkowski [6], w momencie poddania się treningowi u sportowca nie kształtuje się styl reagowania na zaskoczenie, lecz dokonuje się jakościowa zmiana w reakcji zaskoczenia. Prowadzony w sposób „[...] bezmyślny i mechaniczny trening nie kształtuje ani postrzegania, ani wyczucia zaskoczenia, ani wyboru czy zmienności działania. Bardzo dużo ćwiczeń w grach sportowych oraz we wschodnich sportach walki to algorytmiczne, przewidziane, sztywne, stale takie same ciągi ruchów, które oczywiście nie doskonalą ani odpowiedzi ruchowych z wyborem, ani wyczucia zaskoczenia [...] niektóre ćwiczenia stosowane w pięściarstwie wręcz niweczą trafność odpowiedzi czuciowo-ruchowych i wyczucie zaskoczenia (np. słynne ćwiczenia na tarczy, które wbrew logice i zdrowemu rozsądkowi uczą zawodnika trafiania nie w odsłonięty wycinek pola trafienia, ale właśnie w gardę)” [12, s. 65]. Prawdopodobne jest, że u zawodników trenujących dłużej nawyki ruchowe są na tyle utrwalone w rutynowym treningu, że w obliczu zaskoczenia okazują się nieadaptacyjne. Nowe wydalenie zmienia nie tylko warunki sytuacyjne, ale także kontekst działań, w związku z czym opanowane strategie okazują się nieużyteczne w zetknięciu z nietrenowaną sytuacją. Jednakże zawodnicy z najdłuższym stażem w grupie wykazują się krótszym średnim czasem reakcji różnicowej w sytuacji zaskoczenia, jak również w przebiegu całego badania. Można tłumaczyć to większym prawdopodobieństwem zetknięcia się przez

nich w działalności sportowej z ekspozycją na zaskakujące sytuacje. Pozostaje to jednak tylko przypuszczeniem, które na bazie przedstawionej analizy nie może być w pełni uzasadnione.

Ważną zmienną w analizie okazał się poziom sportowy określany na podstawie gry bądź w klubie, bądź w kadrze narodowej. Zawodnicy wchodzący w skład kadry legitymują się wyższą sprawnością psychomotoryczną nie tylko w całym badaniu, ale także w sytuacji manipulacji eksperymentalnej. Dodatkowo w tej grupie zawodników zaobserwowano najmniejsze wydłużenie czasu reakcji różnicowej w sytuacji zaskoczenia. Porównanie międzygrupowe wykazało, że kadrowicze z grupy juniorów również osiągają niższe wartości średnich w eksperymencie i są szybsi niż ich koledzy z klubu i byli członkowie kadry. W grupie trampkarzy wyniki tego porównania były nieistotne, stąd też w analizie ich wynik przy tym poziomie zmiennej nie był brany pod uwagę. Za ważną obserwację należy uznać również to, że kadra uzyskuje krótsze czasy reakcji w sytuacji zaskoczenia. Jednocześnie skrócenie czasu reakcji jest większe u kadrowiczów z grupy juniorów starszych niż u ich młodszych kolegów z tej samej grupy zaawansowania sportowego. Wskazywał na to wcześniej w swoich badaniach nad judokami Żukowski [3], twierdząc, iż krótki czas reakcji różnicowej jest charakterystyczną cechą dobrego zawodnika. Także Geblewiczowa uważała, że osoby o wyższym poziomie sportowym, a zatem dłużej uprawiające czynnie sport, charakteryzują się krótszym czasem reakcji [13]. Borysiuk i Maszkowska [14] stwierdzili w swoich badaniach, że dobrze wyszkoleni zawodnicy dzięki wybiórczej spostrzegawczości przetwarzają szybko i sprawnie niezbędne dla właściwego działania ilości informacji. Odwrotnie zawodnicy początkujący – mają ograniczoną zdolność selekcjonowania bodźców, czego skutkiem jest wydłużenie czasu podejmowania decyzji. Ważnym spostrzeżeniem jest to, że byli zawodnicy kadry wypadają w badaniu gorzej nie tylko od graczy pozostających w kadrze, ale także od kolegów klubowych. Prawdopodobnym czynnikiem różnicującym tę grupę na niekorzyść

w stosunku do innych badanych może być fakt wprowadzonej selekcji. Jak zauważył Żukowski [3], zawodnicy o krótszych czasach reakcji pozostają w sporcie i przechodzą na wyższy stopień szkolenia, natomiast zawodnicy o długich czasach reakcji odpadają. Autor ten podaje, że selekcja w trakcie szkolenia faworyzuje jednostki lepiej reagujące, eliminując ich słabszych konkurentów. To, że byli zawodnicy kadry wypadają w badaniu najslabiej, jest podyktowane względami selekcyjnymi. Prawdopodobnie gorsze wyniki tych zawodników wyeliminowały ich z grona kadrowiczów, czego potwierdzeniem jest osiągnięty przez nich w obecnym badaniu wynik. Istotnym spostrzeżeniem, które może mieć także implikacje praktyczne, jest to, że zawodnicy, którzy wykazują się lepszą sprawnością psychomotoryczną w sytuacji zaskoczenia, są z reguły tymi, którzy osiągają krótsze czasy reakcji i mają większe osiągnięcia sportowe.

Naruszenie równowagi między możliwościami jednostki, zadaniem i czynnością, którą musi podjąć w warunkach zaskoczenia zawodnik, okazuje się niezależne od ujętych w modelu zmiennych. Wskazuje to na fakt, iż sytuacja zaskoczenia wywołuje takie same skutki u wszystkich badanych, powodując obniżenie ich sprawności psychomotorycznej, co w kontekście uprawianej przez zawodników dyscypliny przybiera na znaczeniu. Według Tomaszewskiego [15], właściwa reakcja zaskoczenia powoduje zakłócenia w wymiarze zadania, czynności, warunków i cech podmiotu. Zadanie, przed którym staje zawodnik we właściwej sytuacji zaskoczenia, jest sytuacją dla niego nową. Badany przed rozpoczęciem eksperymentu miał szansę zapoznać się z wymaganiami zadania, ponieważ robił trzy próby. Następnie sam komunikował, że jest gotowy do rozpoczęcia zadania. Łącznie przechodził sześć prób, zanim został wystawiony na działanie zaskoczenia, co pozwalało mu na wzbudzenie w sobie przekonania, że zadanie jest przewidywalne, możliwe do wykonania i niezagrażające. Jednak gdy bodziec pozytywny, na który miał reagować, pojawił się w dotąd niewystępującym odstępie czasu, zawodnik doświadczył utrudnienia, które spowodowało

zakłócenie działania. W efekcie zaburzył on strukturę podejmowanej czynności na skutek zmieniających się warunków oraz podjął działanie zmierzające do reinterpretacji poznawczej po wybiciu z rutyny. Podjęte kroki spowodowały jednak dezintegrację funkcjonowania przedłużającą się również w reakcji piątej. W wyniku pojawiającej się przeszkody sytuacja stała się zagrażająca dla badanego, gdyż naruszyła cenione przez niego wartości, którymi mogły być oczekiwania własne co do wypełnienia zadania, indywidualne możliwości, oczekiwania zewnętrzne co do prezentowanego poziomu czy chociażby punktu odniesienia, jakim może być wynik innego kolegi z drużyny. Tym samym zaskoczenie wygenerowało stan zakłócenia w dotychczasowym przebiegu czynności, powodując dezorientację, na której skutek niemożliwa była identyfikacja działania. Ponieważ człowiek nie tylko sensownie działa i nadaje sens podejmowanym działaniom, ale także poznawczo je identyfikuje na różnych poziomach, sytuacja zaskoczenia uniemożliwiła dokonanie takiego utożsamienia czynności z działaniem, co wzbudziło obawę nie tylko o uzyskany wynik, ale także o możliwość wykonania zadania. Tym samym reakcją badanego było obniżenie funkcjonowania i wydłużenie czasu reagowania, które pochłania poznawcza reinterpretacja sytuacji.

Pomocna przy interpretacji reakcji zawodników w sytuacji zaskoczenia była również teoria dysonansu poznawczego, zgodnie z którą manipulacja eksperymentalna wywołała u badanych stan rozbieżności między napływającymi do nich informacjami. Najpierw zawodnik uzyskiwał takie same informacje w eksperymencie, gdyż ekspozycja występowania bodźca była zbliżona. Następnie skracano odstęp czasowy między kolejnymi wyświetleniami bodźca pozytywnego. Dodatkowo pojawiał się on dwa razy z rzędu, co wcześniej się nie zdarzyło, powodując, że nie została zachowana spójność między przekonaniem osoby na temat sytuacji a podejmowanymi przez nią działaniami, które w zaistniałej sytuacji zaskoczenia okazały się sprzeczne. Uzyskiwane do tej pory przez badanego informacje i doświadczenia były niezgodne z pamięcią zdarzeń

eksperymentu, jego oczekiwaniem co do dalszego przebiegu pomiaru, a także zaistniałą sytuacją. Dlatego też badany podejmował działania zmierzające do zmniejszenia nie-spójności, ponieważ sytuacja eksperymentalna, w jakiej uczestniczył, była dla niego znacząca. Podlegający ocenie zawodnik, angażując się w badanie, w którego przebiegu nie radził sobie z zadaniem, dążył do obrony własnej wartości poprzez redukcję nieprzyjemnego napięcia wywołanego przez zaskoczenie. Stan dysonansu wzbudzał w zawodniku przykre emocje, wpływając negatywnie na podejmowane działania i tym samym powodował pogorszenie funkcjonowania. W konsekwencji czas reakcji w sytuacji zaskoczenia wydłużał się, a badany obniżał swoją sprawność psychomotoryczną.

Niewątpliwie przy analizie wyników należy uwzględnić czynniki niepoddające się kontroli eksperymentatora, które mogły wpłynąć na rezultaty uzyskiwane przez badanych. Należy mieć na uwadze ewentualną motywację zawodników do badania i ich podejście do eksperymentu, co bez wątpienia mogło stanowić zakłócenie w badaniu. W grupie starszych zawodników zauważalna była duża motywacja, która być może była związana z większym obyciem w środowisku sportowym i niejednokrotnie traktowaniem uprawianej dyscypliny sportu jako przyszłego zawodu. Bez wątpienia mogło to wpłynąć na nastawienie do badania. Młodszy gracze wykazywali często zniecierpliwienie i znudzenie wykonywanym zadaniem, dodatkowo komentując je jako zadanie: „łatwe”, „prościznę”, „nudne”, „za wolne”, „niewymagające”. Poza tym często relacjonowali wykonywane czynności, zadawali pytania w trakcie wykonywania zadania i dociekali jego celowości. Za swoje najważniejsze osiągnięcia uważali często takie, które nie były związane z uprawianą przez nich dyscypliną (np. wytrzymanie minuty pod wodą). Zawodnicy ze starszej grupy wiekowej natomiast zdecydowanie poważniej podchodzili do badania, byli skoncentrowani i traktowali je jako rywalizację z kolegami z zespołu. Największe osiągnięcia zawsze dotyczyły uprawianej dyscypliny sportu i były osiągnięciami na szczeblu kraju i Europy. Odnosiły się do indywidual-

nych sukcesów zawodników, stanowiących o ich ważnej roli dla drużyny.

Wydaje się, że tym, co mogło mieć znaczenie dla wyników eksperymentu, było także przekazywanie sobie przez młodszych zawodników informacji dotyczących przebiegu badania. Często zawodnicy ci byli bardzo energiczni i podekscytowani zaraz po wejściu do pomieszczenia, w którym odbywało się badanie, i chcieli od razu przystępować do działania. Konieczna do przekazania instrukcja nudziła ich i dekoncentrowała (rozglądali się po pomieszczeniu, naciskali dżojstik, pytali, mówili). Starsi traktowali sytuację eksperymentalną jako zadanie do wykonania, okazję do rywalizacji z kolegami i często po zakończeniu badania zwracali się z prośbą o informację zwrotną na temat osiągniętego wyniku. W trakcie trwania eksperymentu potrafili, w większości przypadków, zidentyfikować moment manipulacji eksperymentalnej, szczególnie wtedy, gdy popełniali błąd, opóźniając swoją reakcję. Najczęściej komunikowali to werbalnie bądź zmieniali pozycję ciała, napinając mięśnie, kierując sylwetkę w stronę bodźca czy poprawiając się na krześle. U młodszych piłkarzy nawet przy identyfikacji sytuacji zaskoczenia, co zdarzało się znacznie rzadziej niż w grupie starszej, najczęstszą reakcją była rezygnacja z działania, przejawiająca się spadkiem zainteresowania badaniem, kierowaniem uwagi na eksperymentatora i zadawaniem pytań. Motywacją do wykonania zadania dobrze i do końca spadała u młodych zawodników w momencie popełnienia błędu, opóźniała reakcje w kolejnych próbach i zniechęcała do koncentracji i zaangażowania w dalsze działanie.

Zdaniem autorów, w celu uniknięcia w przyszłości podobnych zmiennych zakłócających należałoby zidentyfikować słabe punkty w procedurze badawczej. Z pewnością mogą nimi być warunki przeprowadzania eksperymentu, a dokładnie warunki oczekiwania zawodników. Dzielenie wspólnej przestrzeni między osoby czekające na badanie i będące już po nim powoduje wymianę uwag i spostrzeżeń między zawodnikami. W przypadku osób będących przed badaniem taka informacja może prowadzić

do sugerowania sposobu działania w trakcie eksperymentu, wskazywać wprowadzoną manipulację i wpływać na osiągnięty wynik. Sugeruje się również, by przekazywana instrukcja, poza formalnymi procedurami eksperymentu, zawierała cel zastępczy badania, co pozwoliłoby uniknąć pytań, szczególnie ze strony młodszych zawodników, które przedłużały niepotrzebnie procedurę i zakłócały jej przebieg.

Przedstawione w pracy badania poruszają istotną, szczególnie w dziedzinie sportu, kwestię działania w sytuacji zaskoczenia i wskazują na brak adaptacji do tego rodzaju sytuacji. Koszty bycia zaskoczonym ponoszone przez zawodników w wymiarze indywidualnym i grupowym wskazują na niewspółmierność strat do zysków możliwych do osiągnięcia w tej sytuacji w działalności sportowej. Zgłębienie natury zaskoczenia i jego opis, szczególnie gdy grupę badaną stanowią sportowcy znajdujący się niejednokrotnie w sytuacji wymagającej refleksu i szybkiej interwencji, wydaje się nieocenionym zadaniem stawianym przed specjalistami z dziedziny psychologii, zainteresowanymi sportem. Niniejsza praca stanowi jedno z niewielu studiów opisujących zjawisko zaskoczenia, które jest zdecydowanie niedoceniane zarówno przez trenerów, zawodników, jak i badaczy. Dotychczas przeprowadzone eksploracje mogą być cennym źródłem informacji dla wszystkich, którzy w działalności sportowej dążą do rozwoju i poszerzenia wiedzy na temat funkcjonowania sportowca.

PODSUMOWANIE

1. Zawodnicy reprezentujący wyższy poziom sportowy reagują szybciej w sytuacji zaskoczenia i wykazują się lepszą sprawnością psychomotoryczną. Wniosek ten nie uprawnia jednak do stwierdzenia, że czas reakcji jest cechą, którą można wyćwiczyć.

2. Uzyskane rezultaty badań pokrywają się częściowo z rezultatami badań Żukowskiego, jednak odmienny program aparaturowy nie pozwala na pełne porównanie osiągniętych wyników. Zasadne jest to w

przypadku badań Wlazło i wsp., które prowadzone były w tym samym schemacie eksperymentalnym.

3. Zaskoczenie charakteryzowane w eksperymencie jako sytuacja trudna wywołuje u badanego zakłócenie między wcześniejszym doświadczeniem a aktualnym spostrzeganiem, powodując rozbieżność między percypowanymi przez niego informacjami. W związku z tym sytuacja jest przez zawodnika odbierana jako zagrażająca. Badany dąży do zlikwidowania rozbieżności informacyjnej przez reinterpretację poznawczą. Postawiony w nowej dla siebie sytuacji nie potrafi się do niej zaadaptować.

4. Przedstawione wyniki pokazują, że zawodnicy nie potrafią konstruktywnie reagować w sytuacji zaskoczenia. Umiejętność zaskakiwania innych oraz kształtowanie odporności na bycie zaskoczonym powinno stanowić element treningu.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Bołoban W., Czas reakcji i czas motoryczny w ruchach sportowca, *Pedagogika, Psychologia ta Mediko-Biologiczni Problemi Fizicnogo Vihovanna i Sportu*, 2009, 10, 295–301. [2] Geblewiczowa M., Czas reakcji jako cecha rozwojowa związana z płcią, *Psychologia Wychowawcza*, 1961, 18, 39–45. [3] Żukowski N., Czas reakcji w sytuacji zaskoczenia, *Sport Wyczynowy*, 1995, 11–12, 21–26. [4] Wlazło E., Babicka A., Szpulak I., O zjawisku zaskoczenia w tenisie ziemnym, [w:] Kuder A., Perkowski K., Śledziwski D. (red.), *Kierunki doskonalenia treningu i walki sportowej*, PTNKF, Warszawa 2009, 6, 206–214. [5] Dubisz S. (red.), *Uniwersalny słownik języka polskiego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003, 4, 881–882. [6] Czajkowski Z., Zaskoczenie w walce sportowej, *Sport Wyczynowy*, 1995, 11–12 (371–372), 17–21. [7] Borysiuk Z., Zmarzły D., Surface electromyography (sEMG) as research tool of psychomotor reactions, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 2005, 60, suppl. 16, sect. D, 188–192. [8] Borysiuk Z., Cynarski W., Reaction time and movement time, types of sensimotor responses and fencing tempo, *Movement for Culture*, 2009, 9, 198–200. [9] Borysiuk Z., Complex evaluation of fencers predisposition in three stages of sport development, *Biology of Sport*, 2006, 23 (1), 41–55. [10] Schmidt R., Motor learning and performance, *Human Kinetics*, Champaign 1991. [11] Brzezińska A., Psychologiczne portrety człowieka, GWP, Gdańsk 1995, 347. [12] Czajkowski Z., Psychologia sprzymierzeńcem trenera, RCMSKFIS, Warszawa 1996. [13] Geblewiczowa M., Badania nad szybkością ruchów człowieka, AWF, Warszawa 1973. [14] Borysiuk Z., Maszkowska B., Struktura czasowa procesów informacyjnych zawodników uprawiających karate, taekwondo, szermierkę, *Studia i Monografie Politechniki Opolskiej*, 2008, 220, 75–86. [15] Tomaszewski T., Psychologia, PWN, Warszawa 1995.