



Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Rozprawa doktorska

Kamil Świerzko

**EFEKT DATY URODZENIA A WYBRANE ZDOLNOŚCI MOTORYCZNE,
PERCEPCYJNE I BUDOWA SOMATYCZNA MŁODZIEŻY Z REPREZENTACJI
WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO W ZESPOŁOWYCH GRACH
SPORTOWYCH**

Zakład Zespołowych Gier Sportowych

Promotor:

Prof. dr hab. Andrzej Rokita

.....

Promotor pomocniczy:

dr Marek Popowczak

.....

WROCLAW 2021

Spis treści:

Abstract	4
1. Wprowadzenie.....	6
1.1. Koncepcja i podział zdolności motorycznych	9
1.1.1. Koordynacyjne zdolności motoryczne	11
1.1.2. Kondycyjne zdolności motoryczne.....	21
1.1.2.1. Przejawy zdolności kondycyjnych osób uprawiających zespołowe gry sportowe.....	24
1.1.3. Kompleksowe zdolności motoryczne	26
1.1.3.1. Przejawy zdolności kompleksowych osób uprawiających zespołowe gry sportowe.....	27
1.2. Charakterystyka budowy ciała osób uprawiających zespołowe gry sportowe..	30
1.3. Zdolności percepcyjne osób uprawiających zespołowe gry sportowe	32
1.4. Efekt daty urodzenia osób uprawiających zespołowe gry sportowe.....	35
2. Założenia i cel pracy	41
3. Materiał i metody badawcze	43
3.1. Materiał badawczy	43
3.2. Metody badawcze	45
3.3. Metody statystyczne	59
4. Wyniki badań	60
4.1. Analiza wyników badań osób, które otrzymały powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku oraz tych, którzy nie otrzymali powołania w kolejnym roku.....	60
4.2. Analiza wyników badań osób, które dołączyły do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku oraz osób będących w nich od roku	65
4.3. Analiza budowy somatycznej młodzików, młodziczek, juniorów i junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.....	72
4.4. Analiza zakresu widzenia peryferyjnego osób diagnozowanych w 2013 roku, które otrzymały i nie otrzymały powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku	80

4.5. Analiza wyników badań osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013, a następnie w 2014 roku	82
4.6. Analiza efektu daty urodzenia (RAE) osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku	88
4.7. Analiza związków pomiędzy efektem daty urodzenia a wybranymi zdolnościami motorycznymi, percepcyjnymi oraz budową somatyczną osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.....	92
5. Dyskusja.....	104
6. Podsumowanie i wnioski.....	124
Bibliografia	127
Spis rycin.....	181
Spis tabel	183
Spis fotografii.....	186
Załączniki.....	187

Abstract

A dynamic development of team sports has led to the identification of young athletes with abilities and predispositions for achieving elite sports performance in years to come. The identification of talented candidates for playing soccer, handball, volleyball and basketball and the prediction of future predispositions are considered to be one of the most significant challenges of modern sport (Spieszny 2011).

The selection of athletes for a sports discipline and the selection process itself require a variety of specific tests which are discipline relevant, that determine the talents and motor skills of young athletes. Equally relevant are the differences that occur in the biological age of the children and the youth, particularly during their intense biological development.

A comparison of the potential of athletes born in the first months (January, February and March) with athletes born in the last months of the same calendar year often results in the exclusion of those who mature biologically later. Such a disproportionate distribution of birthdates over the calendar year in selected groups of athletes compared to birth distribution of a given population is called the relative age effect (RAE). (Musch and Grondin 2001; Helsinki et al. 2005; Cobley et al. 2009; Baker et al. 2009b; Delorme et al. 2010b; Delorme and Champely 2015; Rubajczyk et al. 2017; Smith et al. 2018; Korgaokar et al. 2018; Rubajczyk and Rokita 2018; 2020).

The aim of the study was to determine the level of selected motor, perceptual and somatic skills and to diagnose the RAE in these youth and juniors athletes who were selected for the Lower Silesian regional sports teams. The research included 330 young athletes who in 2013 and 2014 were selected for the Lower Silesian regional teams in soccer, handball, basketball and volleyball. In order to assess the level of selected motor, perceptual and somatic skills, the observation method and direct measurement technique were used. The dates of birth of male and female players were collected by analyzing the documents. The study applied the ANOVA variance analysis, and the differences between pairs of means were closely verified using Fisher's least significant difference (LSD) test.

The analysis of our research confirmed that the selection of young male and female players chosen to represent the Lower Silesian regional teams in 2013 was accurate. The nominations for the following year were awarded to those with higher level of speed, endurance, strength and coordination skills. There was a greater peripheral field of vision

observed in boys who were awarded a placing in the Lower Silesian representative team in 2014. In 2014, the athletes recruited for the Lower Silesian team were wrongly selected, because in many performance tests these young athletes presented a lower level than those who were in the team the following year. There was less peripheral vision recorded among those recruited for the first time in 2014 to represent the Lower Silesian region. In the group of boys and girls selected to represent the Lower Silesia in 2013 and then in 2014 an improvement in motor skills was observed. Girls and boys who trained handball, volleyball and basketball and who were selected for the Lower Silesian teams were characterized by above-average body height, weight, trunk length, length of upper and lower limbs and body mass index (BMI) score in their respective age category. The occurrence of RAE associated with gender, age category and sport was observed. Differences in the level of coordination, speed, agility, strength, endurance, perception, and somatic profile of boys and girls born in the first and fourth quarter of the calendar year were demonstrated. The need for systematic research to diagnose motor and perceptual skills and somatic profile has been identified. This will facilitate better planning, individualization of training loads and comparison of the athletes' potential. Education of coaches and team sports instructors was recommended and consideration was given to modify the training system itself and the playing of games, to take into account the individual pace of development of these young athletes.

1. Wprowadzenie

Przygotowanie motoryczne w zespołowych grach sportowych przez wiele lat miało bardzo ogólny charakter (Clemente i Rocha 2013). Od dawna sugerowano, że odbywa się w trzech obszarach: ogólnym, ukierunkowanym i specjalnym (Chmura i wsp. 2008; Forsman i wsp. 2016; Baker i wsp. 2019). Początkowo trenerzy oraz zawodnicy wzorowali się na wiedzy i doświadczeniach osiąganych w lekkoatletyce (Bompa i wsp. 2013). Dlatego też zdolności wytrzymałościowe rozwijano, stosując m.in. biegi ciągłe. Zdolności szybkościowe i skoczność wśród koszykarzy, piłkarzy czy siatkarzy kształtowano, stosując środki i metody wykorzystywane w pracy ze sprinterami czy też skoczkami lekkoatletycznymi (Bompa i wsp. 2013). Przez szereg lat nie uwzględniano specyfiki wybranej zespołowej gry sportowej, a tym bardziej zajmowanych pozycji na boisku (Norton i wsp. 1999; Woods i wsp. 2017).

Rozwój technologii komputerowej, globalnego systemu lokalizacyjnego (GPS) i środków audiowizualnych umożliwił zapis oraz analizę gry w zakresie m.in. pokonywanego dystansu, przyspieszeń czy określenia zakresu częstości skurczów serca i wysiłku fizycznego każdego zawodnika podczas gry (Muñoz-Lopez i wsp. 2017; Pueo i wsp. 2017; Ryan i wsp. 2017). Te działania skutecznie pomogły określić wymagania stawiane sportowcom pragnącym osiągnąć sukces na poziomie mistrzowskim.

Zwiększające się oczekiwania wobec zawodnika na etapie mistrzowskim szkolenia sportowego miały wpływ na zmiany w optymalizacji systemów doboru i selekcji, stosowaniu nowoczesnych metod treningowych, odpowiedniej diety i suplementacji oraz opieki medycznej i fizjoterapeutycznej. Wynik sportowy, rosnąca konkurencja, jak również prestiż wymusiły na trenerach poszukiwanie najbardziej odpowiednich kandydatów do gry (Bompa i wsp. 2013).

Dynamiczny rozwój zespołowych gier sportowych spowodował konieczność identyfikacji młodych sportowców, którzy posiadają uzdolnienia sportowe pozwalające w przyszłości osiągnąć wysokie wyniki sportowe. Poszukiwania graczy rokujących duże nadzieje na przyszłość wciąż nabierają coraz większego znaczenia. Identyfikacja uzdolnionych kandydatów do gry w piłkę nożną, piłkę ręczną, piłkę siatkową i koszykówkę oraz prognozowanie rozwoju predyspozycji uważane są za jedno z najważniejszych problemów współczesnego sportu (Spieszny 2011). Zauważyć można, że dotychczas

zgromadzona wiedza w tym temacie jest bardzo bogata, ale jednak niepełna. Pomimo tej ogromnej liczby czynników, które wpływają na przebieg gry, wciąż pozostaje ona nieokreślona lub nie w pełni wyjaśniona. Stąd też potrzebne jest wypracowanie precyzyjnych kryteriów umożliwiających wybór dzieci mających predyspozycje do osiągnięcia w przyszłości wyników w określonych dyscyplinach sportu (Misiólek i Korzewa 2012). W pełni uzasadnione wydaje się poszukiwanie talentów sportowych w oparciu o wyniki prób motorycznych, diagnozujących sprawność ogólną oraz specyficzną dla określonej dyscypliny sportowej.

Punktem wyjścia w doborze kryteriów niezbędnych w realizacji naboru, a w konsekwencji kwalifikacji do sportu profesjonalnego jest prognozowanie rozwojowe, czyli przewidywanie rozwoju kariery sportowej, jak chociażby tworzenie tzw. modelu mistrza. Kwalifikując młodego sportowca według modelu mistrza, należy koncentrować się na zdolnościach, które są najmniej podatne na wpływ treningu i w znaczącym stopniu uwarunkowane czynnikami dziedzicznymi, charakterystycznymi w danej dyscyplinie sportowej (Raczek 1991; Naglak 1994; Żak i Klocek 2008; Bompa i wsp. 2013). Gronek i wsp. (2013a; 2013b; 2013c), Pitsiladis i wsp. (2013), Meckel i wsp. (2014) oraz Bouchard i wsp. (2011; 2015) podkreślają potrzebę wykonywania badań genetycznych wśród młodych sportowców. Zdefiniowanie „ideału sportowego” zakłada wyszukiwanie i klasyfikację wymagań, którym powinien sprostać przyszły sportowiec. Jak pokazują liczne badania naukowe, identyfikacja talentów u młodych sportowców jest niezwykle trudna (Byounggoo 2014; Šimonek i Židek 2018).

Dobór zawodników do dyscypliny sportowej oraz proces selekcji są bardzo skomplikowane i złożone. Wymagają zastosowania różnorodnych i znaczących dla danej dyscypliny pomiarów, określających uzdolnienia i predyspozycje motoryczne młodych zawodników. Problematyką kryteriów identyfikacji talentów w grach zespołowych zajmuje się wielu teoretyków i praktyków (Vaeyens i wsp. 2008; Trnčić i wsp. 2008; Ie Gall i wsp. 2010; MacNamara i Collins 2011; Ré i wsp. 2014; Fenner i wsp. 2016; Forsman i wsp. 2016; Mroczek i wsp. 2017; Baker i wsp. 2018; Popowczak i wsp. 2019; Pawlik i wsp. 2020; Rubajczyk i Rokita 2020). Stosowane przez nich kryteria odnoszą się do stanu zdrowia, budowy somatycznej, wydolności fizycznej, motywacji, cech osobowości, umiejętności techniczno-taktycznych oraz – uznawanych za najważniejsze – zdolności motorycznych.

Diagnostyka zdolności motorycznych dzieci i młodzieży, szczególnie w okresie intensywnego rozwoju biologicznego, jest niezwykle istotna. Okres ten ma ogromny wpływ na młodego sportowca i decyduje o dalszym jego rozwoju na poziomie amatorskim, półprofesjonalnym lub profesjonalnym (Chmura i wsp. 2015; Coutinho i wsp. 2015).

Pełny rozwój motoryczny nie jest możliwy bez systematycznej stymulacji dostosowanej do tempa rozwoju dziecka (Abade i wsp. 2014). Szkolenie młodych sportowców musi być podporządkowane procesom rozwoju osobniczego zawodnika (Baker i wsp. 2006; 2009a; 2009b; Berry i wsp. 2008; Raczek 2010; Barreiros i wsp. 2013; Leite i wsp. 2013; Lloyd i wsp. 2014a; Coutinho i wsp. 2015). W związku z tym identyfikacja talentów oprócz kompleksowej oceny przygotowania fizycznego powinna uwzględniać indywidualne tempo rozwoju młodych sportowców (Abernethy i wsp. 2005; Fraser-Thomas i wsp. 2008a; 2008b; Côté i wsp. 2006; 2009a; 2009b; Fraser-Thomas i Côté 2009; Lloyd i wsp. 2014a; Broadbent i wsp. 2014; Collins i wsp. 2014; Coutinho i wsp. 2015). Z tych względów nieefektywne, a wręcz szkodzące rozwojowi młodych sportowców są jednostki treningowe o podobnych treściach i intensywności bez uwzględnienia indywidualnych predyspozycji (Naglak 2010). Zbyt wczesne stosowanie ćwiczeń specjalistycznych oraz niedostosowanych obciążeń i wymagań do wieku, aktualnych możliwości młodego zawodnika mogą być przyczyną nie tylko nieprawidłowości w rozwoju fizycznym i psychicznym, ale również hamować lub uniemożliwiać pełny rozwój talentu sportowego (Baker 2003; Law i wsp. 2007; Fraser-Thomas i wsp. 2008a; 2008b; Baker i wsp. 2009b; Fraser-Thomas i Côté 2009; Lloyd i wsp. 2014b).

Różnice występujące w wieku biologicznym dzieci i młodzieży pośrednio wpływają na decyzje podejmowane przez trenerów o doborze i selekcji do uprawiania danej dyscypliny sportowej. Niejednokrotnie w wyselekcjonowanych grupach różnice w wieku kalendarzowym między młodymi sportowcami wynoszą nawet 12 miesięcy (Delorme i Champely 2015). Porównywanie potencjału zawodników urodzonych w pierwszych miesiącach (styczeń, luty, marzec) z osobami urodzonymi w ostatnich miesiącach tego samego roku kalendarzowego często skutkuje pominięciem osób później dojrzewających biologicznie. Taki nieproporcjonalny rozkład dat urodzeń na przestrzeni roku kalendarzowego w wyselekcjonowanych grupach sportowców w porównaniu do rozkładu urodzeń danej populacji nazywany jest efektem daty urodzenia (z ang. *Relative Age Effect – RAE*) (Musch i Grondin 2001; Helsen i wsp. 2005; Cobley i wsp. 2009; Baker i wsp. 2009b; Delorme i wsp. 2010b; Delorme i Champely 2015; Rubajczyk i wsp. 2017; Smith i wsp. 2018; Korgaokar

i wsp. 2018; Rubajczyk i Rokita 2018; 2020). Niejednokrotnie, jak pokazują wyniki badań, podział młodzieży na grupy wiekowe wiąże się z występowaniem zjawiska efektu daty urodzenia. Tak dzieje się chociażby w zespołowych grach sportowych (Rubajczyk i wsp. 2017; Rubajczyk i Rokita 2018; 2020).

Ze względu na duże zainteresowanie zespołowymi grami sportowymi (Rokita 2005; Ściślak i wsp. 2013; Wawrzyniak i wsp. 2013; Ściślak i wsp. 2014; Ściślak i Rokita 2015) zasadne jest wyszukiwanie wśród tej populacji dzieci i młodzieży osób szczególnie uzdolnionych, które mają predyspozycje do osiągnięcia w przyszłości wysokich wyników sportowych. Między innymi dlatego też Departament Sportu Kwalifikowanego i Młodzieżowego oraz Departament Sportu Powszechnego z Ministerstwa Sportu i Turystyki podjął działania w celu przygotowania szkolenia i współzawodnictwa sportowego najbardziej uzdolnionej młodzieży. Powołanie, monitorowanie i dalsze szkolenie najbardziej uzdolnionych dzieci i młodzieży w reprezentacjach wojewódzkich wybranych zespołowych gier sportowych pozwoli najzdolniejszym w przyszłości reprezentować kadry narodowe prowadzone przez polskie związki sportowe (Dz.U. nr 134, poz. 944, z późn. zm.).

1.1. Koncepcja i podział zdolności motorycznych

Zdolności motoryczne są to podstawowe jednostki służące do opisu potencjału motorycznego człowieka (Szopa 1992; 1998; Szopa i wsp. 1996; Mynarski 1995; Mynarski i Żywicka 2004; Waśkiewicz 2002; Raczek i wsp. 2003; Raczek 2010; Osiński 2018). Blume (1981), Hirtz (1985), Raczek (1991) oraz Raczek i wsp. (2003) określają zdolności motoryczne jako kompleksy indywidualnych właściwości psychofizycznych (predyspozycji) rozwijających się na podłożu wrodzonych zadatków genetycznych, które wpływają na jakość przebiegu i efekt końcowy czynności ruchowych. Predyspozycje, o których wspominają (Szopa 1993; 1995; Szopa i wsp. 1996; Waśkiewicz 2002), oznaczają względnie elementarne cechy strukturalne i funkcjonalne organizmu w znacznym stopniu uwarunkowane genetycznie. Raczek (2010) postrzega zdolności motoryczne jako złożony system uwarunkowań, który bazuje na wrodzonych zadatkach genetycznych, ale ukształtowany przez środowisko w toku rozwoju ontogenetycznego ulega zmianie pod wpływem oddziaływań otoczenia i własnej aktywności człowieka. Autorzy (Raczek i wsp. 2003; Raczek 2010) nie wiążą zdolności motorycznych wyłącznie z informacjami zawartymi w kodzie genetycznym, lecz uznają w ich rozwoju obopólny udział czynnika genetycznego i środowiskowego. Ljach (2003) donosi, że rozwój zdolności motorycznych warunkują

właściwości anatomiczno-morfologiczne mózgu i systemu nerwowego, fizjologiczne, biologiczne, genetyczne, a także budowa ciała i zadatki psychodynamiczne, tj.: temperament, charakter, cechy procesów psychicznych. Z kolei potencjał motoryczny człowieka określany jest na podstawie jakości procesów energetycznych (przemiana materii), informacyjnych (sterowania i regulacji), orientacyjnych (procesy percepcyjne, kognitywne i mnemoniczne) oraz stymulacyjnych (procesy motywacyjne, emocjonalne i wolicjonalne) (Waśkiewicz 2002; Raczek i wsp. 2003; Raczek 2010; Mynarski i Żywiecka 2004).

Klasyfikacja zdolności motorycznych do obecnej chwili stanowi otwarty problem. Koncepcje spotykane w światowej literaturze przedstawiają bowiem zróżnicowane orientacje teoretyczne oraz odmienne podejścia metodologiczne. W dotychczasowych badaniach naukowych dominuje pogląd o potrzebie zróżnicowania charakterystyki i klasyfikacji zdolności motorycznych. Ale również zauważa się, że poddawanie analizie zdolności motorycznych w postaci bezwzględnie wyizolowanej i spolaryzowanej jest błędne i dalekie od warunków życia, gdyż w każdym wymiarze aktywności ruchowej działają one w ścisłym powiązaniu, jak również razem decydują o efektywności motorycznej. Uwzględniając ich odrębność, należy zatem jednocześnie dostrzegać globalny charakter zdolności motorycznych w znaczeniu całości struktury uwarunkowań wyznaczających w bardzo wysokim stopniu kompetencje motoryczne człowieka (Raczek 2010). Zasadne jednak wydaje się – mimo tak sprzecznych poglądów – rozróżnianie zdolności motorycznych. Bez wątplenia jest to konieczne w diagnostyce, ale przede wszystkim w procesie kształcenia i doskonalenia motorycznego.

W zespołowych grach sportowych działania występujące w czasie gry charakteryzują się bardzo skomplikowaną strukturą ruchów i znaczną dynamiką. Precyzyjny opis wszystkich determinantów mających wpływ na wynik sportowy nie jest wcale taki prosty. Strukturę dyspozycji zawodnika na poziomie mistrzowskim charakteryzują właściwości umysłowe, percepcja wzrokowa, budowa somatyczna oraz wysoki poziom zdolności motorycznych (Reilly i wsp. 2000a; 2000b; Stolen i wsp. 2005; Ali 2011; Kokstejn i Musalek 2019). Szczególnie istotne dla przedstawicieli zespołowych gier sportowych są zdolności motoryczne, które umożliwią podejmowanie szybkich oraz celowych ruchów, dostosowanych do stale zmieniających się warunków podczas gry (Boichuk i wsp. 2018a; 2018b; 2019).

1.1.1. Koordynacyjne zdolności motoryczne

Termin „koordynacja” pochodzi z języka łacińskiego *cum ordo* i oznacza „z porządkiem”. Także w języku polskim można spotkać zbliżone formy, takie jak: „ordynek”, czyli „porządek”, „ład”, jak również „ordynować” czy „uporządkować” (Raczek 2010). Raczek (2010) definiuje koordynację jako uporządkowane i zharmonizowane współdziałanie lub też uzgodnienie wzajemnego działania. Koordynacja według Šimonka (2014, s. 17) może być również definiowana jako „współpraca centralnego systemu nerwowego i mięśni szkieletowych, mających na celu wykonanie procesu motorycznego ukierunkowanego na osiągnięcie zamierzonego celu”. Poziom koordynacji zależy głównie od procesów kontroli ruchu połączonych ze sprawnością działania układu nerwowo-mięśniowego, jak również z poziomem procesów analizy (Šimonek 2014).

Koordynacja ruchowa odgrywa fundamentalną rolę w każdej działalności ruchowej człowieka, a szczególnie w sporcie wyczynowym (Palomo-Nieto i wsp. 2015; Boichuk i wsp. 2018a; 2018b; Batez i wsp. 2019). Odpowiada za dobre zsynchronizowanie poszczególnych składowych ruchowych w jedną sensowną całość oraz ich właściwe uporządkowanie dla określonego celu ruchowego, który ma zostać zrealizowany w konkretnej sytuacji (Raczek 2010). Ułatwia zatem wykonywanie złożonych ruchów i przekształcanie jednych ruchów w inne, powodując szybsze i dokładniejsze opanowanie techniki sportowej. Poziom koordynacji ruchowej zarówno wśród doświadczonych graczy, jak i młodych adeptów gier zespołowych wymaga szczególnej uwagi, gdyż w bezpośredniej rywalizacji sportowej często decyduje o sukcesie (Sadowski i wsp. 2014; Boichuk i wsp. 2018a; 2018b).

Działania występujące podczas każdej gry zespołowej charakteryzują się bardzo skomplikowaną strukturą. Wynikają one z dynamicznie zmieniających się sytuacji w trakcie gry, podczas których muszą być wykonane z dużą precyzją w jak najkrótszym czasie. Przeprowadzane akcje wymagają od zawodników błyskawicznych reakcji na tor lotu piłki, przemieszczenia się współpartnerów i konkurentów w różnych kierunkach. Powoduje to natłok informacji i wymaga natychmiastowego wyboru tych najistotniejszych w celu wykonania efektywnego działania. Stąd potrzeba wszechstronnego i celowego kształtowania koordynacyjnych zdolności motorycznych pozwalających na szybsze i lepsze opanowanie umiejętności podczas treningu (Chagas i wsp. 2017). Realizowany w pierwszych etapach szkolenia wysoki poziom wszechstronnego rozwoju zdolności koordynacyjnych pozwala na racjonalne opanowanie wielu nowych umiejętności ruchowych (Jaakkola i wsp. 2017).

Dodatkowo korzystnie wpływa na dalszy proces doskonalenia technicznego i pomaga w opanowaniu skomplikowanych elementów technicznych o najwyższym poziomie trudności na etapie mistrzowskim (Pion i wsp. 2015; Willwéber i Čillík 2017). Wysoki poziom zdolności koordynacyjnych umożliwia ujawnienie potencjalnych możliwości kondycyjnych, które w połączeniu dają możliwość osiągnięcia sukcesów sportowych (Markiewicz i Starosta 2014).

Wielu autorów w zespołowych grach sportowych dostrzega niepodważalną rolę koordynacyjnych zdolności motorycznych, które zapewniają skuteczną realizację działań techniczno-taktycznych w zróżnicowanych warunkach (Juravle 2013; Pion i wsp. 2015; Kolev 2017). Jednak już nie są zgodni co do hierarchizacji koordynacyjnych zdolności motorycznych i przydatności poszczególnych komponentów w zespołowych grach sportowych. Bakhit i Hamed (2010) proponują kompleksowe testy oceny koordynacyjnych zdolności motorycznych, podobnie jak Malacko i Stanković (2011), Miroljub i Uglješa (2011), Spasovska (2011), którzy nie uznają podziału zdolności koordynacyjnych oraz nie rozróżniają specyficznych przejawów tej zdolności, diagnozując koordynacyjne zdolności motoryczne jako koordynację całego ciała.

Mimo, że klasyfikacja koordynacyjnych zdolności motorycznych nadal stanowi otwarty problem, to jednak osiągnięto już znaczną zgodność co do konieczności zróżnicowanej charakterystyki, diagnozy i stymulacji koordynacyjnego obszaru motoryczności. Raczek (2010), opierając się na teorii Hirtza, wyodrębnia siedem przejawów koordynacyjnych zdolności motorycznych, które wpływają na dokładność i precyzję wykonywanych ruchów podczas gry.

Orientacja czasowo-przestrzenna to jedna ze specyficznych koordynacyjnych zdolności motorycznych, która łączy w sobie percepcję i działanie motoryczne (Raczek i wsp. 2003). Hirtz i Wellnitz (1985), Waśkiewicz (2002), Ljach (2003), Starosta (2003), Mynarski i Żywicka (2004), Drid i wsp. (2010), Malacko i Stanković (2011), Spasovska (2011) orientację czasowo-przestrzenną określają jako zespół predyspozycji oraz sprawności funkcji centralnego i ośrodkowego układu nerwowego, które umożliwiają skuteczne i szybkie sterowanie, jak również regulację przebiegu ruchu w przestrzeni. Orientacja czasowo-przestrzenna umożliwia dokładne określenie i zmianę położenia ciała w stosunku do punktu odniesienia oraz wykonanie ruchów w pożądanym kierunku (Ljach 2003; Raczek i wsp. 2003; Mynarski i Żywicka 2004; Shady i Mahmoud 2013; Žamba i Holienka 2014). Według

Wawrzyniak i wsp. (2015) zdolność orientacji czasowo-przestrzennej bywa często określana jako czucie dystansu lub odległości od przedmiotu. Jest to zdolność uniemożliwiająca zgubienie się dzięki ciągłemu wyobrażaniu sobie map otaczającej przestrzeni, które w czasie przemieszczania są modyfikowane i zapamiętywane. Raczek (2010) oraz Wills i wsp. (2010) wskazują na hipokamp jako strukturę umieszczoną w płacie skroniowym kory mózgowej kresomózgowia odpowiedzialną za pamięć i poziom orientacji czasowo-przestrzennej. Autorzy podkreślają silny związek orientacji czasowo-przestrzennej z pamięcią i dopatrują się powiązania tej zdolności z utrzymaniem złożonego zestawu systemów czuciowych sterowania motorycznego, tj.: widzenia, propriocepcji i narządu przedsionkowego (Raczek i wsp. 2003; Mynarski i Żywicka 2004; Raczek 2010; Wills i wsp. 2010).

Orientacja czasowo-przestrzenna uwzględnia nie tylko komponent przestrzenny, ale również uwzględnia parametr czasowy (rozpoznanie przestrzeni jako funkcji czasu). Odpowiada on za czas, w którym wystąpiła czy też ma wystąpić zmiana położenia całego ciała lub poszczególnych jego części. Umożliwia oszacowanie czasu ruchu, co wymaga ciągłego odbierania, przetwarzania i reagowania na zmieniające się warunki zewnętrzne (Mynarski i Żywicka 2004; Gawlik i Zwierzchowska 2011).

Optimum rozwoju zdolności orientacji czasowo-przestrzennej według Hirtza (1985) oraz Raczka i wsp. (2003) przypada na pierwsze lata wieku pokwitania. Poczawszy od 11. do 13. roku życia przyrost tej zdolności nieznacznie słabnie. Raczek i wsp. (2003) zauważają ponowny jej przyrost szczególnie u chłopców w wieku 14–16 lat. Zróżnicowanie dymorficzne w poziomie zdolności orientacji czasowo-przestrzennej jest nieznaczne, bez wyraźnej tendencji do przewagi określonej płci. Wśród mężczyzn obserwuje się wyższy poziom tej zdolności dopiero w fazie stabilizacji jej poziomu (Raczek i wsp. (2003).

Jak podają Mynarski i Żywicka (2004), na poziom zdolności orientacji czasowo-przestrzennej wpływają szybkość, dokładność i kontrola postrzeganych działań (np. na boisku), które wymagają zaangażowania i współpracy wielu analizatorów: głównie zmysłu wzroku, słuchu, dotyku oraz węchu, będących źródłem informacji o położeniu ciała względem punktu odniesienia. W związku z tym wobec zawodników trenujących zespołowe gry sportowe stawia się wysokie wymagania w zakresie orientacji czasowo-przestrzennej związanej z częstymi zmianami pozycji w określonym czasie i polu gry oraz z wieloma punktami orientacyjnymi, takimi jak: partner, konkurent i piłka, a wszystko to w stale zmieniających się sytuacjach (Raczek i wsp. 2003). Palao i Valades (2016) zwracają uwagę

na ścisłe powiązanie zdolności orientacji przestrzennej z poziomem przygotowania technicznego i przydatnością zawodników do gry. Im wyższy poziom orientacji czasowo-przestrzennej reprezentowany przez zawodnika, tym większa precyzja wykonywania takich czynności w zespołowych grach sportowych, jak np. rzuty do kosza w biegu, rzuty do bramki w wyskoku, uderzenia do bramki z różnych pozycji czy wykonanie zagrywki lub ataku w wyznaczone miejsce, a wszystko przy zachowaniu optymalnego tempa gry (Boichuk i wsp. 2018a; 2018b).

Precyzyjne określenie poziomu orientacji czasowo-przestrzennej jest niezwykle trudne ze względu na jej powiązanie z pozostałymi specyficznymi zdolnościami koordynacyjnymi. Szczepanik i Szopa (1993), Waśkiewicz (2002), Raczek i wsp. (2003), Mynarski i Żywicka (2004) do diagnozy przejawów tej zdolności proponują wykorzystanie m.in. stereometru, aparatu Piórkowskiego, aparatu krzyżowego, jak również Wiedeńskiego Systemu Testów. Ze względu na długi czas wykonywania pojedynczych prób i zapewnienie warunków laboratoryjnych proponowane są również inne, szybsze do wykonania przez badanego próby diagnozujące przejaw tej zdolności, jak np. bieg do piłek (Popowczak i wsp. 2013; Boichuk i wsp. 2019), marsz do celu, rzut do ruchomego wahadła, rzut do ruchomej tarczy (Raczek i wsp. 2003), bieg do ponumerowanych piłek (Kerketta i Singh 2017; Kraček i wsp. 2018), bieg do kolorowych piłek (Wójcik-Grzyb 2005), rzut do celu po obrocie 180° (Ciocoiu 2013).

Zdolność sprzężenia (łączenia) ruchów wiąże się z integracją przestrzenną, czasową i dynamiczną ruchów, w których zaangażowane są odrębne części ciała (Osiński 2018). U podstaw tej zdolności leżą głównie informacje optyczne i kinestetyczne. Znaczący jest również udział procesu antycypacji (Raczek i wsp. 2003; Mynarski i Żywicka 2004). Raczek (2010) definiuje zdolność sprzężenia (łączenia) jako celową organizację zespołu czynności ciała, prowadzących do scalenia czasowych, przestrzennych i dynamicznych parametrów ruchu. Harmonijne sprzężenia działań, które występują równocześnie lub następują po sobie, pozwalają na płynne łączenie ruchów całego ciała lub jego części w pewne kombinacje i układy (Bădescu 2018). Z kolei Raczek i wsp. (2003) oraz Guignard i wsp. (2019) określają sprzężenie ruchów jako zdolność powiązania i koordynowania ruchów kończyn dolnych i górnych, tułowia oraz głowy pod kątem osiągnięcia zamierzonego celu działania.

Dynamiczny rozwój zdolności sprzężenia ruchów według Raczka i wsp. (2003), Ljacha (2006) obserwuje się między 8. a 11.–12. rokiem życia. Po tym okresie występuje wyraźna stagnacja poziomu tej zdolności (Boichuk i wsp. 2017). Jednak doniesienia

Osińskiego (2018) wskazują na uzyskanie maksymalnego poziomu tej zdolności przez dziewczęta w wieku 15 lat, natomiast u chłopców około 14. roku życia.

Zdolność sprzężenia (łączenia) ruchów odgrywa fundamentalną rolę w koordynacyjnie złożonych czynnościach ruchowych występujących w zespołowych grach sportowych, gdzie dodatkowo organizacja ruchów musi uwzględniać współdziałanie partnera, konkurenta czy piłki (Boichuk i wsp. 2017; 2019). Łączenie ruchów uwidacznia się w każdej czynności. Zdolność ta przejawia się w możliwości łączenia ruchów rąk, tułowia i nóg np. podczas wykonywanych uderzeń do bramki, podań i chwytów piłki, rzutów do kosza oraz odbić piłki oburącz sposobem górnym i dolnym. Wysoki poziom sprzężenia ruchów pomaga nie tylko maksymalnie wykorzystać potencjał motoryczny, ale również udoskonalić technikę wykonywanych czynności podczas gry (Pion i wsp. 2015; Bykova i wsp. 2017). Odpowiedni poziom techniki jest niezbędny do poprawnego wykonania czynności zgodnie z przepisami gry, które w zespołowych grach sportowych są bardzo rygorystyczne (Rovniy i wsp. 2018). Niezgodny z przepisami kontakt z piłką przez gracza najczęściej powoduje stratę piłki lub punktu, a w niektórych sytuacjach nawet wykluczenie zawodnika z gry.

Zdolność szybkiej reakcji motorycznej to kolejna ze specyficznych zdolności koordynacyjnych określająca czas, jaki mija od momentu pojawienia się bodźca a udzieleniem celowej odpowiedzi mięśniowej jednostki, w którą zaangażowane jest całe ciało lub też jego część (Raczek i wsp. 2003; Mann i wsp. 2007; Raczek 2010). Zdolność ta pozwala na szybkie zainicjowanie i wykonanie celowego i krótkotrwałego działania ruchowego na określony sygnał optyczny, akustyczny, a także kinestetyczny i dotykowy (Mańkowska i wsp. 2015; Frýbort i wsp. 2016; Parlic i wsp. 2018). O poziomie zdolności szybkiej reakcji motorycznej decyduje czas, jaki upływa od momentu pojawienia się sygnału do zakończenia ściśle określonego ruchu. Jest on sumą utajonego czasu reakcji (składnik sensoryczny) oraz szybkości akcji zaangażowanych mięśni (składnik motoryczny) (Mann i wsp. 2007; Kozina i wsp. 2017; Krawczyk i wsp. 2018). Według Shelton i Kumar (2010) oraz Jain i wsp. (2015) najszybsza reakcja motoryczna występuje po bodźcu dotykowym, następnie słuchowym i wreszcie bodźcu wizualnym.

Zarówno w życiu codziennym, jak i sporcie spotykane są różne formy szybkiej reakcji, warunkujące skuteczność działań motorycznych. Jedną z nich jest reakcja prosta, która stanowi odpowiedź na pojedynczy sygnał dokładnym przebiegiem ruchu (Horníková i wsp. 2019). Odpowiedź na pojedynczy sygnał może stanowić również reakcja z wyboru.

Związana jest ona z szybkim rozpoznaniem sygnału, jego oceną i wyborem jednego z wielu możliwych rozwiązań (Zemková 2011). Reagowanie na większą liczbę sygnałów w złożonej sytuacji określa się jako kompleksową reakcję motoryczną lub też reakcję złożoną. Charakteryzuje ją właściwa ocena napływających sygnałów umożliwiająca szybką reakcję i optymalne działanie motoryczne (Kozina i wsp. 2017).

Zdolność szybkiej reakcji prostej rozwija się u dziewcząt do 13. roku życia, a wśród chłopców optimum tej zdolności przypada w wieku 14 lat. Jednak etap progresywnego rozwoju reakcji prostych trwa krótko i jest mało dynamiczny (Raczek i wsp. 2003). Zróżnicowanie dymorficzne tej zdolności w wieku szkolnym jest niewielkie na korzyść płci męskiej. Natomiast szybkość reakcji złożonych osiąga swój najwyższy poziom znacznie później – w wieku 17–20 lat (Raczek i wsp. 2003; Osiński 2018).

W zespołowych grach sportowych skuteczność wykonywanych działań powiązana jest bezpośrednio z percepcją, zdolnościami antycypacji i szybkością odpowiedzi na zaistniałe zmiany (Fujii i wsp. 2014; Šimonek i wsp. 2017; Kelling i Corso 2018). Diagnozowanie zdolności szybkiej reakcji jest kluczowe, gdyż zdolność ta ma istotny związek z poprawą wyników sportowych – także w zespołowych grach sportowych (Schorer i wsp. 2013; Montgomery i wsp. 2015; Moore i wsp. 2017; Laffer i wsp. 2019). Liczne doniesienia naukowe (Abernethy i wsp. 2012; González-Víllora i wsp. 2015b; Kolev 2017; Kelling i Corso 2018; Laffer i wsp. 2019) wskazują na związki między efektywnością działań a umiejętnością przewidywania ruchów, podejmowaniem decyzji oraz adekwatną i szybką odpowiedzią ruchową. Istotne znaczenie odgrywa umiejętność percepcyjnego odbierania i szybkość przetwarzania informacji, które z kolei decydują o sposobie i kierunku reakcji (Roca i wsp. 2013). Pełna koncentracja na istotnym elemencie pojawiającym się w czasie gry pozwala doświadczonym graczom szybciej przewidzieć potencjalne zachowanie partnera, konkurenta, tor lotu piłki, ale również odpowiednio wcześnie zareagować na zaistniałą sytuację (Moore i wsp. 2017). Niedoświadczeni sportowcy odbierają dużą liczbę nieistotnych sygnałów, z których muszą dokonać wyboru, a bez utrwalonych schematów ruchowych potrzebują więcej czasu na podjęcie decyzji oraz dostosowanie strategii działania (Mann i wsp. 2007; Loffing i Hagemann 2014; Larkin i wsp. 2016). Dlatego doświadczeni gracze w porównaniu z początkującymi zawodnikami są bardziej efektywni w sytuacjach z większą liczbą informacji i w nagle zmieniających się warunkach gry (Moore i wsp. 2017; Laffer i wsp. 2019).

Do najczęściej wykorzystywanych testów diagnozujących zdolności szybkiej reakcji motorycznej można zaliczyć: zatrzymanie toczącej się piłki, zatrzymanie opadającej tarczy, zatrzymanie opadającej laski, chwyt pałeczki Ditricha (Raczek i wsp. 2003; Eckner i wsp. 2010). Również w warunkach laboratoryjnych diagnozowany jest przejaw szybkiej reakcji motorycznej; w tym celu wykorzystuje się takie narzędzia badawcze, jak: miernik czasu reakcji (MCR-23), aparat Piórkowskiego, aparat krzyżowy czy Wiedeński System Testów z wykorzystaniem urządzenia RG (z niem. *Reaktionsgerät*) (Raczek i wsp. 2003; Mynarski i Żywicka 2004; Krawczyk i wsp. 2018).

Powyższe wybrane specyficzne zdolności koordynacyjne przez Raczka i wsp. (2003), Šimonek i wsp. (2017) uważane są za najważniejsze zdolności w koszykówce, siatkówce, piłce ręcznej, piłce nożnej i hokeju na lodzie. Zdolność szybkiej reakcji motorycznej od wielu lat uważana jest za wiodącą zdolność w koszykówce (Raczek i wsp. 2003; Fujii i wsp. 2014; Montgomery i wsp. 2015; Kozina i wsp. 2017; Parlic i wsp. 2018), siatkówce (Raczek 1991; Raczek i wsp. 2003; Schorer i wsp. 2013; Aksoy i Ağaoğlu 2017; Laffer i wsp. 2019), piłce ręcznej (Raczek i wsp. 2003; Jadach 2007; Kajtna i wsp. 2012; Krawczyk i wsp. 2018) oraz piłce nożnej (Raczek i wsp. 2010; Moore i wsp. 2017; Aksoy i Ağaoğlu 2017; Wilkerson i wsp. 2017). Według Raczka i wsp. (2003), Popowczaka i wsp. (2013), Žamba i Holienka (2014), Mańkowskiej i wsp. (2015), Kerketta i Singha (2017) Boichuka i wsp. (2019) zdolność orientacji przestrzennej jest jedną z najważniejszych zdolności koordynacyjnych w piłce nożnej, piłce ręcznej, koszykówce i siatkówce. Podobnie zdolność sprzężenia ruchów uważana jest przez wielu autorów za główną zdolność koordynacyjną – szczególnie w zespołowych grach sportowych (Pion i wsp. 2015; Bykova i wsp. 2017; Boichuk i wsp. 2017; 2019).

Nie sposób jednak pominąć i nie przybliżyć pozostałych specyficznych zdolności koordynacyjnych, które w mniejszym stopniu wpływają na skuteczną realizację zadań techniczno-taktycznych w zróżnicowanych warunkach i przy stale zmieniających się sytuacjach podczas gry.

Zdolność dostosowania motorycznego definiowana jest jako kompleks właściwości osobniczych, pozwalających na wdrożenie optymalnego programu działań ruchowych oraz możliwych jego korekt i przestawień w przypadku dostrzeżenia lub przewidywania zmiany sytuacji (Raczek i wsp. 2003; Raczek 2010); zmiany te mogą być bardziej lub mniej oczekiwane, mogą też wystąpić nagle i zupełnie nieoczekiwane (Raczek i wsp. 2003).

Niewielkie lub oczekiwane zmiany szybkości i toru lotu piłki, pozycji zajmowanych przez parterów i konkurentów, odległości od bramki, siatki lub kosza wymagają od zawodnika nieznacznej korekty czasowo-przestrzenno-siłowych parametrów struktury ruchu, zachowując jego wcześniejszą planowaną realizację (Struzik i wsp. 2014). Duże zmiany mogą zakłócić realizację działań, doprowadzając do przerwania czynności ruchowej, przebudowy struktury ruchów i wdrożenia zupełnie nowego programu ruchowego (Mynarski i Żywicka 2004). Dlatego też zdolność dostosowania motorycznego określana jest również jako zdolność przestawienia czy też przebudowy ruchów.

U podstaw tej zdolności leżą przede wszystkim procesy przyswajania i przetwarzania głównie informacji optycznych, ale również akustycznych, dotykowych i kinestetycznych (Vila-Maldonado i wsp. 2014). Zdolność ta w dużym stopniu zależy od nastawienia zawodnika na działanie, dokładnego oraz szybkiego postrzegania i przewidywania zmian sytuacji, jak również posiadanych doświadczeń ruchowych (Kelling i Corso 2018). Duży ich zasób umożliwia na boisku wybór odpowiedniego i najtrafniejszego w danej sytuacji programu działania.

Dynamiczny przyrost poziomu zdolności dostosowania motorycznego obserwuje się od 7. do 11. oraz od 13. do 16. roku życia (Ljach 2003). Według Raczka i wsp. (2003) przyrost tej zdolności po 11.–12. roku życia wśród dziewcząt wyraźnie zmniejsza się, natomiast u chłopców nadal się rozwija, lecz wzrost ten ma nierównomierny charakter. W późniejszych latach okresu szkolnego chłopcy coraz bardziej górują nad dziewczętami w zakresie możliwości przebudowy działań ruchowych (Ljach 2003).

Do oceny poziomu zdolności dostosowania motorycznego najczęściej wykorzystywano próby skoku w dal z miejsca w przód i w tył oraz bieg wahadłowy 3 x 10 m (Gierczuk 2008). Jako miernik zdolności dostosowania wykorzystywano również bieg w zadanym rytmie. W warunkach laboratoryjnych przejaw tej zdolności diagnozowany jest za pomocą Wiedeńskiego System Testów – test ścigania poruszającego się kwadratu (Raczek i wsp. 2003).

Zdolność wysokiej częstotliwości ruchów określa możliwość wykonania maksymalnej liczby ruchów całego ciała lub wybranych jego części bez ograniczenia czasowego (Raczek i wsp. 2003). Zdolność ta najczęściej rozpatrywana jest jako jedna z podstawowych form uzewnętrznienia się zdolności szybkościowych człowieka, dlatego też znajduje się na pograniczu zdolności koordynacyjnych i kondycyjnych (Waśkiewicz 2002,

Raczek i wsp. 2003). Jednak Mynarski i Żywicka (2004) podkreślają jej koordynacyjny charakter ze względu na dominującą rolę centralnego układu nerwowego. Możliwość wykonywania ruchów z maksymalną częstotliwością zależy przede wszystkim od sprawności ośrodków nerwowych, które zarządzają antagonistycznymi grupami mięśniowymi, pozwalającymi na szybkie przechodzenie ze stanu pobudzenia w stan hamowania i odwrotnie, czyli od sprawności procesów nerwowych (Głowacki i wsp. 2006).

Dynamika rozwoju zdolności wysokiej częstotliwości ruchów przybiera nieco odmienny charakter w porównaniu z wcześniej opisanymi specyficznymi zdolnościami koordynacyjnymi. Częstotliwość ruchów ręką rozwija się dynamicznie między 7. a 12. rokiem życia (Raczek i wsp. 2003). Tempo jej progresywnego wzrostu w okresie pokwitania wyraźnie maleje, po czym znowu rośnie aż do 17.–18. roku życia. W grupach 10- i 12-latków dziewczęta nieznacznie przewyższają w zakresie tej zdolności chłopcy. Również w przypadku częstotliwości ruchów całego ciała lepsze rezultaty do 12. roku życia uzyskują dziewczęta. Chłopcy uzyskują nieznaczną przewagę tej zdolności w drugiej fazie okresu pokwitania. Apogeum możliwości maksymalnej częstotliwości ruchów całego ciała dziewczęta i chłopcy osiągają w wieku 16–17 lat (Raczek i wsp. 2003).

Najczęściej wykorzystywanymi testami diagnozującymi poziom przejawów zdolności wysokiej częstotliwości ruchu są: plate tapping – tapping płaski, boczny step – test, jak również skipping z klaskaniem pod kolanami (Raczek i wsp. 2003; Tomatis i wsp. 2015).

Zdolność różnicowania kinestetycznego charakteryzuje się wysoką dokładnością i ekonomią wykonywania zarówno całych ruchów, jak i oddzielnych faz cyklu ruchowego (Raczek 2010; Bańkosz 2012; Harmaciński i wsp. 2016). Istotą zdolności różnicowania kinestetycznego jest przyjęcie, ocena i przetworzenie informacji o kątowej pozycji w stawach, stanie napięcia zaangażowanych mięśni i prędkości wykonywanych ruchów (Bańkosz i wsp. 2016). Podstawą tej zdolności jest precyzyjne postrzeganie parametrów siły, czasu i przestrzeni w przebiegu wykonywania czynności ruchowej w celu najkorzystniejszego rozwiązania całego zadania ruchowego (Bańkosz i Błach 2007; Struzik i wsp. 2014). Przetwarzanie i syntezywanie informacji płynących z receptorów czuciowych (proprioceptorów) ulokowanych w mięśniach, ścięgnach, więzadłach, stawach, okostnej, a także skórze pozwala centralnemu układowi nerwowemu określić ustawienia kątów w stawach, położenie kończyn względem siebie i tułowia, kierunek i szybkość ruchów kończyn, jak również opór, któremu trzeba przeciwstawić się lub wytrzymać, aby wykonać

ruch (Mynarski i Żywicka 2004; Bańkosz i Błach 2007; Rejman i wsp. 2012). Zdolność różnicowania kinestetycznego warunkowana jest głównie przez informacje docierające ze środowiska wewnętrznego (proprioceptory), ale również wspomagają ją bodźce zewnętrzne – głównie receptory wzrokowe i słuchowe (telereceptory) (Raczek i wsp. 2003). Różnicowanie napięć kinestetycznych wraz z odtworzeniem i dostosowaniem struktury ruchu przejawia się w zdolności dostosowania kinestetycznego (Bańkosz i Błach 2007; Rejman i wsp. 2012).

Zdolność różnicowania kinestetycznego rozwija się dynamicznie od 10. do 11. roku życia. W późniejszych latach poziom tej zdolności nieznacznie ulega poprawie lub stabilizuje się (Raczek i wsp. 2003). Jednak wcześniejsze doniesienia Raczka (1991) wskazują na późniejszy szczyt zdolności różnicowania przestrzennych, siłowych i czasowych parametrów ruchu osiągnięty przez dziewczęta i chłopców w wieku 13–15 lat.

W literaturze przedmiotu można się doszukać zestawu kilku prób mających na celu zdiagnozowanie przejawów zdolności różnicowania kinestetycznego. Raczek i wsp. (2003) proponują: skoki na linię – zeskok z podwyższenia do celu, skok w dal z miejsca na 50% maksymalnych możliwości, rzut piłeczką do celu przy staniu tyłem, jak również próbę opanowania podwieszanej piłeczki. Wykorzystanie aparatury badawczej pozwala na zdecydowanie dokładniejszy pomiar zdolności różnicowania kinestetycznego dzięki zastosowaniu takich narzędzi badawczych, jak: tremometr testowy TT-4, kinematometr (goniometr), kinestezjometr, dynamometr ręczny, dynamometr Biodex 4 MultiJoint System (USA) czy też platforma dynamometryczna ACCU POWER (Bańkosz i Błach 2007; Raczek 2010; Bańkosz 2012; Struzik i wsp. 2014).

Zdolność zachowania równowagi odgrywa istotną rolę zarówno w życiu codziennym, jak i sporcie, gdyż nawet najprostsze ruchy wymagają zachowania statyki ciała (Maszczyk i wsp. 2018). Według Bressel i wsp. (2007), Raczka (2010) oraz Özdal i wsp. (2019) zdolność zachowania równowagi pozwala utrzymywać zbalansowaną pozycję ciała przy minimalnym poziomie ruchu i zachowywać lub odzyskiwać ten stan w czasie czynności ruchowej, jak również bezpośrednio po jej wykonaniu. Ze względu na zróżnicowany i specyficzny sposób uzewnętrzniania się przejawu zdolności zachowania i poczucia równowagi autorzy wymieniają równowagę statyczną i równowagę dynamiczną (Viseux i wsp. 2019). Raczek i wsp. (2003) wskazują jeszcze na trzecią formę poczucia równowagi, jaką jest żonglowanie (balansowanie) przedmiotami lub na przedmiotach.

Założeniem każdej podejmowanej czynności ruchowej, takich jak: stanie, leżenie, siedzenie czy też pozycja z głową w dół jest odczuwanie pozycji. Możliwe jest ono dzięki informacjom pochodzącym z analizatorów dotykowych, kinestetycznych (czucia głębokiego), optycznych i przedsionkowego (Paillard i wsp. 2006; Gerbino i wsp. 2007; Viseux i wsp. 2019). Sygnały wysyłane przez te analizatory angażują układ nerwowo-mięśniowy w celu przywrócenia stanu równowagi (Bressel i wsp. 2007; Metikos i wsp. 2014). W zależności od podejmowanej czynności ruchowej odbywającej się w statyce czy też szybkich ruchach różne analizatory przejmują główne role (Sundstrup i wsp. 2010).

Wykorzystanie informacji pochodzących z analizatorów dotykowych, kinestetycznych, optycznych i przedsionkowego podczas treningu sportowego wpływa na poziom przejawów zdolności zachowania równowagi, w tym również na organizację wymaganych postaw w danej dyscyplinie sportowej (Halil i wsp. 2009; Kachanathu i wsp. 2013). Zdolność zachowania i odzyskiwania równowagi w zespołowych grach sportowych odgrywa znaczącą rolę, mimo iż nie jest ona dominująca (Attenborough i wsp. 2016). Zdolność ta zapewnia stabilność w fazie lądowania po wykonaniu wyskoku, pozwala też kontrolować postawę ciała podczas wykonywania takich działań, jak np. podania i przyjęcia piłki, rzuty, uderzenia do bramki (Sundstrup i wsp. 2010).

Najszybszy rozwój zdolności zachowania równowagi statycznej i dynamicznej obserwuje się u 13-letnich dziewcząt, a chłopców około 14. roku życia (Raczek i wsp. 2003). Czas ten charakteryzuje się niewielkimi różnicami w wynikach testów równowagi między dziewczętami i chłopcami, jednak po 14. roku życia uwidacznia się wyraźna różnica w poziomie tej zdolności na korzyść chłopców. W wieku 16–17 lat dziewczęta i chłopcy osiągają najwyższy poziom zdolności zachowania równowagi (Raczek i wsp. 2003).

Najczęściej do oceny poziomu przejawów zdolności zachowania równowagi dynamicznej i statycznej wykorzystywano test flaminga, marsz po rozecie, jak również próby obrotów na listwie ławeczki gimnastycznej czy też marsz po listwie ławeczki (chód równoważny) (Raczek i wsp. 2003). Współcześnie do oceny tej zdolności wykorzystywana jest laboratoryjna platforma dynamometryczna (Viseux i wsp. 2019).

1.1.2. Kondycyjne zdolności motoryczne

Grupę kondycyjnych zdolności motorycznych tworzą zdolności wytrzymałościowe i siłowe. Są to zdolności ukształtowane głównie przez procesy energetyczne

i morfostrukturalne wpływające na optymalizację ruchu (Spieszny 2011). Zdolności kondycyjne, jak również maksymalny pobór tlenu ($VO_2\max$ w l/min), będący podstawowym wskaźnikiem wydolności fizycznej, uzależnione są od profilu genetycznego zawodnika (Machado i wsp. 2008; Heffernan i wsp. 2015; Ciężczyk i wsp. 2016). Wytrzymałość przedstawiona przez Osińskiego (2018) charakteryzuje osobnicze możliwości do przeciwstawiania się zmęczeniu i umiejętności długotrwałego wykonywania określonej pracy trwającej co najmniej 4 minuty przy natężeniu wahającym się w granicach 60–80% maksymalnych możliwości. Według Andrzejewskiego i wsp. (2016) oraz Chmury (2016) wytrzymałość stanowi podstawę wysokiej i stabilnej formy sportowej, gdyż wydłuża czas gry w komforcie psychomotorycznym i pozwala na utrzymanie wysokich dyspozycji techniczno-taktycznych. Optymalny poziom wytrzymałości tlenowej jest kluczowy, gdyż pozwala podnieść efektywność treningu szybkościowego dzięki odbudowie zasobów fosfokreatyny po każdorazowym sprincie (Bompa i wsp. 2013).

Podczas gry zawodnik jest poddany dużemu wysiłkowi wytrzymałościowemu, w którym źródłem energii są procesy aerobowe i anaerobowe (Jastrzębski 2004; Ostojic i wsp. 2006; Tessitore i wsp. 2006; Rampinini i wsp. 2007; Di Salvo i wsp. 2009; Buchheit i wsp. 2013; Stevens i wsp. 2016). Wysoki poziom wytrzymałości tlenowej umożliwia zawodnikowi rozwinięcie dużej intensywności w trakcie meczu i utrzymanie jej przez dłuższy czas. Jak zauważają Chmura i wsp. (2008), zawodnicy o wysokim poziomie wytrzymałości tlenowej charakteryzują się lepszą tolerancją narastającego zmęczenia oraz szybszą regeneracją organizmu w czasie gry i po jej zakończeniu (Jaskólski i Jaskólska 2005).

Wytrzymałość w zespołowych grach sportowych przejawia się gotowością do wykonywania powtarzanych maksymalnych wysiłków krótkotrwałych (od 60 do 80–90% maksymalnych możliwości wysiłkowych) bez obniżania efektywności działań i przy zachowaniu podwyższonej odporności na zmęczenie (Chmura i wsp. 2015). Poziom wytrzymałości uwarunkowany jest działaniem wielu czynników. Podstawę wytrzymałości stanowi wydolność fizyczna określająca potencjał organizmu, sama zaś wytrzymałość określa stopień wykorzystania tych możliwości poprzez umiejętności techniczne i poziom cech wolicjonalnych, takich jak: motywacja, siła woli, tolerancja na zmęczenie czy pozytywne nastawienie do wysiłku (Chmura i wsp. 2016). Charakterystyka każdej zespołowej gry sportowej stawia zróżnicowane wymagania w zakresie zdolności wytrzymałościowych, tym niemniej osiągnięcie wysokiego poziomu tej zdolności możliwe jest dzięki efektywnej współpracy układów krążenia i oddychania (Wisloff i wsp. 1998; Jastrzębski 2012).

Okres dojrzewania dzieci i młodzieży jest niezwykle korzystny do kształtowania wytrzymałości (Santos i wsp. 2012). Szczególnie zaleca się kształtowanie ogólnej wytrzymałości tlenowej w młodszym wieku szkolnym, natomiast wytrzymałość szybkościową i siłową należy rozwijać w późniejszych okresach (Ljach 2003). Dysproporcje w poziomie wytrzymałości między chłopcami i dziewczętami zauważa się już wieku 7 lat. Od 13. roku życia przewaga w poziomie zdolności wytrzymałościowych chłopców nad dziewczętami stale rośnie, a w wieku 17 lat wynosi od 15 do 30% (Osiński 2018). Aktywny tryb życia wzbogacony treningiem o charakterze wytrzymałościowym powoduje ponad dwukrotnie lepsze wskaźniki wytrzymałości w porównaniu do osób nietreningujących, z kolei wskaźnik $VO_2 \text{ max}$ (maksymalny pobór tlenu – w ml/min/kg) jest niższy o ponad 80% u osób nietreningujących (Osiński 2018).

Siła mięśniowa z kolei jest pojęciem bardzo szerokim, odnoszącym się do niemal wszystkich czynności wykonywanych przez człowieka bez nadmiernego zmęczenia (Schmidt i Wrisberg 2009; Miller i wsp. 2019). Warunkuje ogólny stan zdrowia, sprawne poruszanie się, utrzymanie dostatecznej stabilności w obrębie stawów czy też redukuje ryzyko kontuzji mięśniowo-szkieletowych (Pietranis i wsp. 2017). Zdolności siłowe według Raczka (2010), Bomby i wsp. (2013), Osińskiego (2018) pozwalają na pokonywanie oporu zewnętrznego lub przeciwdziałania mu kosztem wysiłku mięśniowego. Z kolei Heyward (1997) stwierdza, że siła to zdolność grupy mięśni do wyzwolenia maksymalnego skurczu podczas pojedynczego przeciwdziałania oporowi. Na wielkość generowanej siły mięśniowej wpływ ma ilość aktywnej masy mięśniowej, przekrój poprzeczny mięśnia, proporcja włókien mięśniowych oraz zdolność do ich aktywacji przez układ nerwowy.

Z wartością maksymalnej siły mięśnia i prędkością jego skracania wiąże się moc generowana przez mięsień, co tłumaczy i obrazuje równanie krzywej Hilla (Toji i wsp. 1997). Maksymalna prędkość skracania mięśnia przejawia na zewnątrz zerową siłę, z kolei przyrost siły następuje kosztem spadku prędkości aż do momentu osiągnięcia pracy w warunkach statycznych. Moc zatem definiowana jest jako zdolność do pokonywania oporu zewnętrznego z jak największą prędkością ruchu. Wyrażana jest jako iloczyn siły i prędkości. Jak podaje Żołądź (2003), maksymalna wielkość generowanej mocy przez mięśnie uzależniona jest w większym stopniu od maksymalnej prędkości skracania mięśnia niż od wielkości maksymalnej siły mięśniowej.

W związku z rozwijaniem maksymalnej mocy można podzielić ćwiczenia siłowe na dwie grupy. Do pierwszej należą właściwe ćwiczenia siłowe, takie jak: podnoszenie ciężarów, ćwiczenia izometryczne czy też elementy walki zapaśniczej. Drugą zaś stanowią ćwiczenia o charakterze szybkościowo-siłowym, do których zaliczyć można: rzuty, pchnięcia, skoki, ciosy i inne ruchy wykonywane ze znaczną szybkością (Zajac i wsp. 2010; Gołaś i Zajac 2016).

Zdolność do rozwijania maksymalnego poziomu siły, mocy, skoczności i szybkości jest niezbędna do osiągnięcia sukcesów w wielu dyscyplinach i konkurencjach sportowych (Michnik i wsp. 2012; Silva i wsp. 2015; Loturco i wsp. 2015; 2017). Podczas meczu moc i siła mięśni są niezwykle istotne przy wykonywaniu różnych działań wymagających dużej liczby przyspieszeń, zatrzymań, zmian prędkości, kierunku ruchu oraz skoków (Hoff i Helgerud 2004; Thorlund i wsp. 2009; Šimonek i wsp. 2017; Popowczak i wsp. 2019). Działania te ściśle wiążą się z siłą eksplozywną rozumianą jako zdolność do rozwijania maksymalnej siły w jak najkrótszym czasie. Decydujące znaczenie w tempie rozwijania mocy ma czas (do 250 ms). W ruchach trwających dłużej większą rolę odgrywa siła maksymalna (Gołaś i Zajac 2016). Siła eksplozywna mięśnia w największym stopniu uzależniona jest od składu włókien mięśniowych. Duża zawartość włókien szybko kurczących się (białych) odpornych na zmęczenie typu IIA (glikolityczno-tlenowych) oraz podatnych na zmęczenie IIX (glikolitycznych) ułatwia osiąganie wysokich wielkości mocy. Niewątpliwie tempo rozwijania mocy umożliwia szybką analizę porównawczą możliwości zawodników w działaniach wymagających eksplozywnego wykonania ruchu.

1.1.2.1. Przejawy zdolności kondycyjnych osób uprawiających zespołowe gry sportowe

Jak podaje literatura przedmiotu, praktycznym miernikiem do oceny poziomu zdolności wytrzymałościowych w ujęciu ilościowym jest całkowity dystans pokonywany przez zawodników i ich drużyny w czasie meczu. W rozlicznych badaniach można dostrzec, jak duże zmiany nastąpiły w grze i jakiej zmianie uległ pokonywany dystans, w szczególności przez piłkarzy nożnych (Mohr i wsp. 2003; Di Salvo i wsp. 2007). Całkowity dystans pokonywany przez piłkarzy czołowych drużyn i reprezentacji bez uwzględnienia pozycji bramkarza wynosi od 10 do 12 km (Bangsbo i wsp. 2006; 2007), w indywidualnych przypadkach 13–14 km (Di Salvo i wsp. 2007; Dellal i wsp. 2011; Andrzejewski i wsp. 2012). Dodatkowo autorzy tych badań zauważają dysproporcje w pokonywanym dystansie

w pierwszej i drugiej połowie meczu. Doniesienia Andrzejewskiego i wsp. (2015) wskazują na dłuższy dystans pokonywany przez piłkarzy nożnych w drugiej połowie meczu.

W piłce ręcznej średni dystans, który pokonują zawodnicy podczas meczu, wynosi $4,44 \pm 0,70$ km (Póvoas i wsp. 2014). Uzależniony jest on od zajmowanej pozycji przez graczy na boisku. Póvoas i wsp. (2014), analizując grę szczypiornistów rozgrywających cały mecz, dowodzi, że skrzydłowi przebiegają dystans $4,23 \text{ km} \pm 0,52 \text{ km}$, kołowi $3,91 \text{ km} \pm 0,51 \text{ km}$, natomiast rozgrywający $4,96 \text{ km} \pm 0,64 \text{ km}$. Z kolei dystans pokonany w pierwszej połowie ($1\ 838 \text{ m} \pm 235 \text{ m}$), jak i w drugiej połowie ($1\ 789 \text{ m} \pm 232 \text{ m}$) nie ulega istotnym zmianom. Natomiast jak pokazują badania Michalsika i wsp. (2013), dystans pokonywany sprintem w drugich 30 minutach ulega zmniejszeniu o 16,2%.

Zawodnicy grający w NBA w trakcie meczu pokonują dystans od 3 do 4 km, a średnie tempo poruszania się zawodnika wynosi ok. 14,5 km/h. W zależności od zajmowanych pozycji koszykarze w trakcie meczu pokonują dystans od 3500 m do nawet 6100 m (Mikołajec 2016).

W piłce siatkowej uwaga poświęcona jest głównie wytrzymałości skocznościowej zawodników. W trakcie meczu atakujący i blokujący wykonują od 40 do 55 wyskoków, natomiast rozgrywający od 100 do 200 wystaw (Grządziel i Szade 2016). Z kolei Pérez-Turpin i wsp. (2008) donoszą, że w trakcie jednego meczu piłki siatkowej na piachu zawodnicy wykonują ponad 100 skoków.

Nikolaidis (2014) sugeruje, aby do oceny intensywności gry wykorzystywać częstość skurczów serca. Podczas rozgrywanego meczu piłki nożnej, koszykówki i piłki ręcznej intensywność wysiłku kształtuje się w granicach 80–90% HR max (Matthew i Delextrat 2009; Póvoas i wsp. 2012; Randers i wsp. 2014; Sporiš i wsp. 2014; Vencúrik i wsp. 2015). W indywidualnym ujęciu autorzy wskazują na duży rozrzut analizowanej częstości skurczów serca. Niewątpliwie jest to uzależnione od profilu intensywności wysiłku meczowego, zajmowanej pozycji przez zawodnika, poziomu wytrenowania i mistrzostwa sportowego oraz od typu motorycznego zawodnika (Di Salvo i wsp. 2013). Jak podaje Chmura (2016), wyższe wartości częstości skurczów serca obserwuje się u piłkarzy typu szybkościowego (od 144 do 198 sk./min) niż u piłkarzy typu wytrzymałościowego (od 139 do 178 sk./min). W piłce siatkowej zmienny charakter wysiłku i dominujące tlenowo-beztlenowe przemiany energetyczne powodują duże wahania częstości skurczów serca w różnych fazach gry (Grządziel i Szade 2016).

1.1.3. Kompleksowe zdolności motoryczne

Kompleksowe (hybrydowe) zdolności motoryczne stanowią strukturalnie złożoną grupę zdolności motorycznych, które leżą na pograniczu zdolności kondycyjnych i koordynacyjnych, w istotnym stopniu zdeterminowaną predyspozycjami energetycznymi i informacyjnymi, lecz bez wyraźnej dominanty. Zdolności te wykazują ścisłe powiązanie potencjału energetycznego z jakością neurosensorycznych procesów regulacyjnych. Grupę zdolności kompleksowych (hybrydowych) tworzą zdolności szybkościowe, zwinnościowe oraz gibkość (Raczek 2010).

Szybkość wyrażana jest jako przejaw motoryczny odpowiadający za wykonywanie ruchów całego ciała lub pewnych jego części w określonych warunkach w jak najkrótszym czasie (Cojocar i Cojocar 2019). Są to wysiłki wykonywane z maksymalną intensywnością przy względnie niewielkim oporze zewnętrznym, który nie wywołuje zmęczenia obniżającego prędkość ruchu (Zatoń i Jarzębska 2010; Zatoń i wsp. 2011; Jastrzębski i Wudniak 2013). Zdolności szybkościowe opierają się na współpracy współczulnego i pozawspółczulnego układu nerwowego ze strukturą mięśni, specyfiką układów enzymatycznych i stopniem specjalnego wyćwiczenia układu ruchu. Zdolność ta posiada trzy stosunkowo niezależne komponenty, jakimi są: czas reakcji (szybkość reagowania), czas ruchu prostego (szybkość ruchu) i częstotliwość ruchu.

Zdolności szybkościowe według Raczka i wsp. (2003) Talaghir i wsp. (2019) są najsilniej uwarunkowanymi genetycznie zdolnościami spośród wszystkich zdolności motorycznych. Zakres poprawy tej zdolności jest mocno związany z talentem oraz predyspozycjami do podejmowania wysiłków krótkotrwałych z najwyższą intensywnością. Dowiedziono, że nawet wieloletni intensywny i efektywny program treningowy nie jest w stanie wyrównać deficytu szybkościowego zawodnika. Jak podaje Chmura (2016), wpływ na poziom szybkości lokomocyjnej mają czynniki wewnętrzne i zewnętrzne. Do najważniejszych należą: wysoka zawartość szybkokurczliwych włókien mięśniowych typu FT (z ang. *fast twitching*), szybkość skracania mięśni i siła mięśniowa, sprężystość mięśni i ścięgien, moc, aktywność enzymów, pojemność procesów energetycznych, koordynacja ruchowa, ruchomość procesów nerwowych, koncentracja podczas wykonywania ćwiczeń, a także technika wykonywanego ruchu.

Rozwój zdolności szybkościowych obejmuje krótszy cykl rozwojowy w porównaniu ze zdolnościami kondycyjnymi. Wśród chłopców przyrost zdolności szybkościowych kończy

się w wieku 18 lat. U dziewcząt natomiast stabilizację poziomu zdolności szybkościowych obserwuje się około 12. roku życia, a regres tej zdolności ujawnia się już po ukończeniu 15 lat. Różnice w rozwoju zdolności szybkościowych są znaczne na korzyść chłopców (Raczek i wsp. 2003).

W zespołowych grach sportowych szybkość należy do najważniejszych zdolności motorycznych, która ma wpływ na końcowy wynik rozgrywanego meczu (Cunningham i wsp. 2013; Chmura 2016). Dodatkowo zespołowe gry sportowe charakteryzują się szybkością wielokierunkową, gdyż czynności gracza w trakcie meczu wykonywane są we wszystkich kierunkach (Hoff i Helgerud 2004; Spencer i wsp. 2005; Thorlund i wsp. 2009; Monea i wsp. 2017; Šimoneki i wsp. 2017; Popowczak i wsp. 2019). Oprócz dominującego biegu w przód zawodnicy przemieszczają się w tył, bok, wykonując przy tym obroty, piwoty, nagle zatrzymania i przyspieszenia, dynamiczne wysoki przy próbach bloku, ataku i zagrywki (Popowczak i wsp. 2016; Kozina i wsp. 2018). Dodatkowo specyfika poszczególnych dyscyplin sportu, m.in. rozmiary boiska, nawierzchnia lub czas gry, wymaga odrębnego przygotowania motorycznego pod kątem zdolności szybkościowych zawodników piłki nożnej, piłki ręcznej, koszykówki i siatkówki (Chmura 2016). Prędkość pierwszych kroków (szybkość pierwszych kroków) oraz zdolność do szybkiego zwiększenia prędkości (przyspieszenia) mają olbrzymie znaczenie w osiągnięciu pozytywnego wyniku (Dellal i wsp. 2010; Duk i wsp. 2011; Cazan i wsp. 2013; Papadakis i wsp. 2017). López-Segovia i wsp. (2011), Faude i wsp. (2012) oraz Popowczak i wsp. (2019) również podkreślają rangę fazy przyspieszania mającej zasadnicze znaczenie dla zawodników zespołowych gier sportowych. Szybkość lokomocyjna wśród zawodników w największym stopniu uzależniona jest od szybkości reagowania oraz mocy i siły wiodących grup mięśniowych (Marques i wsp. 2011; Sekulic i wsp. 2013; Pereira i wsp. 2018).

1.1.3.1. Przejawy zdolności kompleksowych osób uprawiających zespołowe gry sportowe

Mimo dużego znaczenia zdolności siłowych i wytrzymałościowych w zespołowych grach sportowych w siatkówce, piłce ręcznej, piłce nożnej i koszykówce coraz więcej uwagi poświęca się zdolnościom szybkościowym (Di Salvo i wsp. 2009; Medeiros i wsp. 2014; Michalsik i wsp. 2015a; 2015b; Popowczak i wsp. 2019). Podczas gry zawodnicy przeplatają wysiłki krótkotrwałe z maksymalną bądź zbliżoną do maksymalnej intensywnością (sprinty, starty do piłek, wysoki) z wysiłkami o umiarkowanej i niskiej intensywności (trucht,

odpoczywanie poprzez marsz) bądź nie notują żadnej aktywności (Chmura 2006). Dystans i czas pokonywany sprintem wśród zawodników zespołowych gier sportowych jest zróżnicowany. Mohr i wsp. (2003) sugerują, że im wyższy poziom sportowy reprezentuje sportowiec, tym dłuższy dystans pokonuje sprintem podczas gry.

Dellal i wsp. (2010; 2011) podają, że dystans pokonywany biegiem o dużej intensywności i sprintem przez piłkarzy nożnych może stanowić od 3 do 7% całkowitego pokonanego dystansu w czasie gry. Bangsbo (1994), badając piłkarzy ligi duńskiej ponad 20 lat temu, zauważył, że 8% czasu gry piłkarze przeznaczają na bieg z wysoką intensywnością. Sprints stanowią 0,6% czasu gry, czyli około 30 sekund, a bieg z małą intensywnością, marsz czy stanie obejmują odpowiednio 17%, 35% i 40% czasu gry. Wysiłki z maksymalną intensywnością wśród piłkarzy nożnych ligi francuskiej stanowią około 5% czasu gry. Ademović (2016), przedstawiając dane z piłkarskiej Ligi Mistrzów, zauważa, że podczas meczu 15% czasu gry zawodnicy stoją, około 43% chodzą, 30% truchtają, przez następne 8% biegają, kolejne 3% pokonują biegiem o wysokiej intensywności, a tylko przez około 1% czasu pokonują sprintem. Z kolei Pettersen i wsp. (2014) donoszą, że bieg z wysoką intensywnością wśród 18-letnich piłkarzy stanowi od 5,5 do 6,5% pokonanego dystansu. Zbliżone dane przedstawili Di Salvo i wsp. (2009) oraz Bradley i wsp. (2009; 2010). Również Akenhead i wsp. (2013) oraz Popowczak i wsp. (2019), przedstawiając dane piłkarzy z Premier League, donoszą o podobnych statystykach pokonanego dystansu sprintem (z prędkością > 5,8 m/s), który wynosi średnio 2% całkowitego dystansu w trakcie meczu. Bieg z wysoką intensywnością stanowi 5% łącznego dystansu. Autorzy zwracają również uwagę na dystans pokonywany w związku z przyspieszeniami oraz wyhamowaniem prędkości wynoszący odpowiednio 10% i 8% łącznego dystansu. Według Hachana i wsp. (2014) piłkarze grający w angielskiej Premier League wykonują w ciągu minuty gry ponad 8 krótkich przyspieszeń i wyhamowań, w czasie których często ulega zmianie kierunek poruszania się. Z badań Di Salvo i wsp. (2010), Ademović (2016), Andrzejewskiego i wsp. (2016) wynika, że to boczni obrońcy, skrzydłowi pomocnicy i napastnicy wykonują największą liczbę (około 30) sprintów (ponad 22 metry), pokonują też największy dystans biegiem o dużej intensywności i sprintem (ponad 9% całkowitego dystansu w czasie gry). Dla porównania środkowi obrońcy przebiegają z taką intensywnością około 6% całkowitego dystansu, a środkowi pomocnicy blisko 7,3%. Również Chmura (2016) dostrzega duże zróżnicowanie długości pokonanego dystansu sprintem wśród piłkarzy w zależności od zajmowanych pozycji na boisku. W najnowszych badaniach Popowczaka i wsp. (2019)

zaobserwowano, że 96% sprintów wykonywanych jest do 30 metrów, natomiast maksymalne przyspieszenia na dystansie do 10 metrów stanowią niemal połowę wszystkich sprintów podczas całego meczu piłkarskiego.

Ben Abdelkrim i wsp. (2007), analizując intensywność i czas gry koszykarzy, dowodzą, że 16,1% czasu gry zawodnicy wykonują wysiłki o bardzo dużej intensywności (sprinty, skoki), 17,7% stanowią wysiłki o umiarkowanej intensywności; wysiłki o niskiej intensywności to 25,8% czasu gry. Podczas gry badani koszykarze przez 14,4% chodzili, a przez 15,5% stali. Zbliżone dane przedstawili również Janeira i Maia (1998) oraz Meckel i wsp. (2009), pokazując, że dystans pokonany z prędkością >5 m/s przez koszykarzy wynosi od 300 do 990 m. Narazaki (2009) zauważył, że podczas gry przez 1 minutę i 42 sekundy meczu koszykarze stali, 10 minut i 24 sekundy – chodzili; przez 6 minut biegali, a przez 18 sekund skakali.

Karcher i Buchheit (2014) dowodzą, że piłkarze ręczni podczas meczu przemierzają od 53 ± 7 do 90 ± 9 metrów w trakcie jednej minuty gry. Piłkarze ręczni około 80% całkowitego czasu stoją ($43 \pm 9,27\%$) i chodzą ($35 \pm 6,94\%$), a tylko przez $0,4 \pm 0,31\%$ wykonują sprinty (Póvoas i wsp. 2012). Jednak podczas gry dokonują 30–40 krótkich przyspieszeń i zatrzymań do 3 m. Dodatkowo wykonują około 30–40 szybkich zmian kierunku poruszania się, pokonując mniej sprintów 10-, 30-metrowych. W konsekwencji podczas meczu jedynie 1–3% całkowitego czasu gry można przypisać sprintom i szybkiemu bieganiu (Michalsik i wsp. 2011a, 2011b). Podobne obserwacje dokonano w grupie 18-letnich piłkarzy ręcznych (Chelly i wsp. 2011). Z dużą intensywnością młodzi szczypiorniści przemierzają $170 \text{ m} \pm 24 \text{ m}$, a z maksymalną prędkością – $86 \text{ m} \pm 12 \text{ m}$.

W piłce siatkowej decydujące znaczenie ma nie tyle szybkość biegowa, ile szybkość wykonania poszczególnych działań, takich jak: atak, zagrywka, blok, pad, rzut czy prędkość przemieszczania się po boisku. W trakcie gry wysiłki o maksymalnej lub zbliżonej do maksymalnej intensywności trwające do 10 sekund poprzedzone są aktywnością o natężeniu umiarkowanym i niskim (Arruda i Hespanhol 2008, Magalhães i wsp. 2011). Zawodnicy w zależności od zajmowanych pozycji wykonują podczas jednego seta od 5 do nawet 14 skoków do bloku, ponadto atakują piłkę z częstotliwością 6–8 razy (Sheppard i wsp. 2009). Badania Giatsis i wsp. (2005) oraz Palao i wsp. (2012) przeprowadzone wśród siatkarzy grających na piasku pokazują, że podczas jednego seta trwającego 21–23

minuty zawodnicy wykonują około 40 akcji trwających średnio 8,5 sekundy, natomiast czas, kiedy zawodnicy odpoczywają, wynosi 17 minut.

1.2. Charakterystyka budowy ciała osób uprawiających zespołowe gry sportowe

Typ budowy ciała, jak również postawa ciała są uwarunkowane genetycznie (Zrnzević i Arsić 2017). Według Knerr i wsp. (2016) cechy te nie są bezpośrednio dziedziczone, a jedynie predyspozycje do ich rozwoju. Rozwój somatyczny jednostki jest procesem ciągłym, stanowiąc łańcuch następujących po sobie i wzajemnie nakładających się zmian. Kolejność tych zmian w ogólnym zarysie przebiega podobnie u wszystkich dzieci, jednak każde dziecko wykazuje w swym rozwoju indywidualne cechy. Tym bardziej że obecnie obserwuje się zjawisko przyspieszonego rozwoju biologicznego człowieka, dzięki czemu osiągane są wyższe wartości ostatecznych wymiarów ciała w porównaniu z poprzednimi pokoleniami. Międzypokoleniowa zmienność fenotypowych właściwości cech morfofunkcjonalnych powoduje akcelerację rozwoju i dojrzewania biologicznego, zmianę kolejności niektórych etapów rozwojowych i retardację procesów inwolucyjnych (Zemel 2012). W związku z tym wśród dzieci i dorosłych obserwuje się wyższą masę, wysokość ciała, długość kończyn dolnych i górnych oraz większy wskaźnik wzrostowo-wagowy BMI (z ang. *Body Mass Index*), które w znacznym stopniu mogą umożliwić efektywne konkurowanie w wysokiej klasy zawodach sportowych (Bajric i wsp. 2019).

Według Moss i wsp. (2015) oraz Söğüt i Altunsoy (2019) własności morfologiczne połączone z poziomem zdolności motorycznych i umysłowych determinują poziom sportowy zawodników. Potwierdzają to liczne badania, w których naukowcy zajmujący się identyfikacją talentów sportowych w większości są zgodni, że jednym z czynników warunkujących osiągnięcie wyników sportowych na najwyższym poziomie jest odpowiednia budowa somatyczna, mimo iż jej rola w poszczególnych dyscyplinach czy konkurencjach jest zróżnicowana (Begu i wsp. 2018; Gardasevic i wsp. 2019). Jednak budowa ciała, jak również predyspozycje do danej dyscypliny są bardzo skrajne (Bojić-Ćaćić i wsp. 2018). Można wyróżnić zespołowe gry sportowe, gdzie występują zawodnicy o skrajnej budowie ciała, ale też gry, w których w zespole występują zawodnicy o jednorodnej budowie somatycznej (Gil i wsp. 2007a; Milanović i wsp. 2012). Podczas identyfikacji talentów na wstępnym etapie powinny być brane pod uwagę te parametry, których rozwój jest możliwy do prognozowania. Dokładne przewidywanie ich rozwoju świadczy o dobrej znajomości praw rządzących ontogenezą, ale również – jak podkreśla Spieszny (2011) – wymaga uwzględniania różnic

w indywidualnym tempie dojrzewania dzieci i młodzieży. Dlatego zasadny wydaje się pomiar wieku morfologicznego, który pozwala określić jednostki wcześniej i później dojrzewające (Żak 1991). Jak pokazują liczne badania, różnice występujące w tempie dojrzewania, a w konsekwencji dysproporcjach budowy ciała prowadzą do niekontrolowanego i bezzasadnego eliminowania osobników uzdolnionych ruchowo, lecz późno dojrzewających, mimo, że różnice te często w późniejszym okresie zanikają. Osoby późno dojrzewające nawet prześcigają swych rówieśników wcześniej dojrzewających pod względem sprawności motorycznej czy też budowy somatycznej. W procesie identyfikacji talentów w zespołowych grach sportowych niezwykle ważna jest systematyczna obserwacja, która pozwala ocenić poziom i dynamikę rozwoju cech strukturalnych. Systematyka przeprowadzania poszczególnych pomiarów antropometrycznych umożliwia określenie niezwykle istotnych i ważnych wartości prognostycznych w zakresie m.in. wysokości, masy, proporcji ciała czy też stosunków wewnętrznych między komponentami tkankowymi (Bajric i wsp. 2019).

Piłka ręczna to dyscyplina, w której wskaźniki budowy ciała odgrywają niebagatelną rolę w predysponowaniu młodych sportowców do gry (Konstantinos i wsp. 2019). Proces doboru i selekcji dokonywany przez trenerów polega na zwróceniu szczególnej uwagi na wysokość ciała, szczególnie w grupie rozgrywających, oraz masy ciała – dotyczący głównie obrotowych. Ważnym aspektem budowy ciała jest poziom tkanki mięśniowej (Karcher i Buchheit 2014; Bojić-Ćaćić i wsp. 2018). Istotne, aby zawodnicy charakteryzowali się względnie dużą masą ciała i niskim wskaźnikiem poziomu tłuszczu. Jednak doniesienia Spieszego (2011) podkreślają, że predyspozycje strukturalne przy naborze młodych sportowców do gry w piłkę ręczną są zbyt mocno akcentowane.

W siatkówce i koszykówce niewątpliwie wysokość ciała jest jednym z głównych kryteriów doboru młodych sportowców do grup, klubów, reprezentacji (Begu i wsp. 2018). W efekcie wysokość ciała jest zdecydowanie wyższa od średniej populacji (Martín-Matillas i wsp. 2014). Pod względem wysokości ciała siatkarze ustępują jedynie koszykarzom (Jaszczanin i wsp. 2004). Przedstawicielej tej dyscypliny cechują długie kończyny górne i dolne oraz duża szerokość barków, w wyniku czego przeważnie są to osoby o smukłej sylwetce (Petroski i wsp. 2013; Mergheş i wsp. 2015). Dodatkowo zawodnicy charakteryzują się silnym umięśnieniem obręczy barkowej, pasa i bioder (Martín-Matillas i wsp. 2014; Pietraszewska i wsp. 2015). Z kolei zawodnicy trenujący koszykówkę z reguły charakteryzują się smukłą bądź atletyczną budową ciała (Begu i wsp. 2018). Jednak w tej grupie sportowców charakterystyczne są długie ręce i duże dłonie oraz krótszy tors. Niewątpliwie w piłce nożnej

budowa ciała zawodniczek i zawodników jest najbardziej zróżnicowana. Jak wskazują Gil i wsp. (2007a) oraz Milanović i wsp. (2012) wysokość i masa ciała zawodników wiążą się z zajmowanymi przez nich pozycjami na boisku.

1.3. Zdolności percepcyjne osób uprawiających zespołowe gry sportowe

Narząd wzroku jest jednym z najważniejszych narządów do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka (Vila-Maldonado i wsp. 2014). Odpowiada za odbiór ponad 80% wszystkich informacji ze środowiska zewnętrznego (Mańkowska i wsp. 2015). Odbieranie tych bodźców umożliwia oko i zawarte w nim fotoreceptory, wykrywające zmiany energii świetlnej. Usytuowanie obu oczu w przedniej części twarzoczaszki pozwala na jednoczesną obserwację tego samego obiektu. Nakładanie się informacji w postaci odbitego światła od przedmiotu powoduje, że ta sama informacja trafia do obu siatkówek w tym samym czasie. Odbierane w siatkówce impulsy świetlne odbite od tego przedmiotu nakładają się na poziomie kory wzrokowej mózgu w płacie potylicznym, gdzie występują wrażenia wzrokowe (Modelska 1986; Niżankowska 2000; Jaskólski i Jaskólska 2005; Ganong 2009). Równoczesne odbieranie informacji przez oczy nazywane jest widzeniem dwuocznym (inaczej: binokularnym, trójbarwnym oraz stereoskopowym). Widzenie dzięki systemowi uwagi wzrokowej opierającemu się m.in. na sakadycznych (skokowych) ruchach oka związanych ze śledzeniem, zbieżnością oczu i układem westybularnym umożliwia dokładną obserwację zmian zachodzących w środowisku oraz precyzyjne określenie odległości, głębokości i proporcji przedmiotu (Solomon i wsp. 2007; Bąk i Bąk-Gajda 2008).

Literatura przedmiotu określa pole widzenia jako zbiór punktów w przestrzeni widzianych przy stałej fiksacji badanego oka. Autorzy wyróżniają widzenie centralne, nazywane również obuocznym polem widzenia, w którym obraz nakłada się z obu oczu, oraz widzenie peryferyjne (obwodowe). Mechanizm widzenia centralnego i peryferyjnego jest niezwykle ważny dla percepcji i związanej z nią uwagi wzrokowej. Centralne pole widzenia obejmuje w przybliżeniu okrąg o średnicy 60°. Okrąg ten po swojej prawej i lewej stronie posiada wcięcia, które tworzy krzywizna nosa, a od góry ograniczony jest łukiem brwiowym. Pozostałym polem widzenia zajmuje się perymetria. Określa ona dziedzinę zajmującą się badaniem pola widzenia zwanym również obwodowym polem widzenia. W tym właśnie obszarze człowiek nie jest w stanie określić szczegółów obiektu czy dokładnej odległości, lecz potrafi dostrzec ogólny kształt, ruch obiektu. Całkowite pole widzenia ograniczone jest głębokością osadzenia gałki ocznej w oczodole. Prawidłowa maksymalna granica pola

widzenia, jak podają Opara i wsp. (2008), sięga w kierunku nosowym do 65 stopni, ku górze do 60 stopni, skroniowo do 109 stopni, ku dołowi do 75 stopni. Obszar położony w granicach 30 stopni wokół punktu fiksacji nazywany jest polem centralnym, pozostały to obszar obwodowy.

Postrzeganie jest czynnością fundamentalną w każdym obszarze aktywności człowieka, a szczególnie w sporcie (Appelbaum i Erickson 2018). Autorzy zwracają uwagę na fakt, że zareagowanie i podjęcie działań w określonej sytuacji podczas gry musi zostać odpowiednio wcześniej i w prawidłowy sposób zauważone (Maman i wsp. 2011; Lesiakowski i wsp. 2013; Mańkowska i wsp. 2015), aby przewidzieć ruch konkurenta, współpartnera czy też piłki (Shim i wsp. 2006; Zago i wsp. 2009; Krzepota i wsp. 2016). Dowodzą tego liczne badania diagnozujące ruchy gałek ocznych, wzroku i czasy reakcji na pojawiający się bodziec wśród sportowców (Williams i Davids 1998; Montes-Mico i wsp. 2000; Abernethy i wsp. 2001; Jafarzadehpur i Yarigholi 2004; Shim i wsp. 2005; Hagemann i wsp. 2006; Vaeyens i wsp. 2007; Ghasemi i wsp. 2009; Schorer i Baker 2009; Zwierko i wsp. 2010; Schorer i wsp. 2013; Steciuk i Zwierko 2015). Doniesienia Gegenfurtner i wsp. (2011), Mann i wsp. (2007), Travassos i wsp. (2013) wskazują, że poprawne widzenie odległości w obrębie widzenia centralnego i zakres widzenia peryferyjnego determinują poziom gry, podobnie jak: wiek, budowa somatyczna, potencjał motoryczny, umiejętności techniczne i taktyczne, dyspozycje psychiczne (Grządziel i Szade 2016).

Podczas gry szeroki zakres widzenia peryferyjnego pozwala na zauważenie większej liczby dynamicznie zmieniających się zdarzeń, współpartnerów i konkurentów uczestniczących w akcji (Marques Junior 2008). Mimo braku dokładnej oceny odległości i kształtu obiektu widzenie to umożliwia zawodnikowi w jak najkrótszym czasie właściwie zareagować w danej sytuacji, np. poprzez odwrócenie głowy, tak aby obiekt znalazł się w centralnym polu widzenia, jak również zmienić kierunek działania i odpowiednio ustawić się w ataku lub obronie (Marques Junior 2010). Zakres widzenia zwiększa się wraz z wiekiem młodych sportowców, o czym donoszą Ward (2000), Venter i Ferreira (2004), Du Toit i wsp. (2009) oraz Krzepota i wsp. (2016). Z kolei badania Ando i wsp. (2001), Ciućmańskiego i Wątroby (2005), Kokubu i wsp. (2006), Schorera i Bakera (2009a; b), Zwierko i wsp. (2010), Schorera i wsp. (2013), Aldera i wsp. (2014), Vila-Maldonado i wsp. (2014), Steciuk i Zwierko (2015), Piras i wsp. (2015), Lesiakowskiego i wsp. (2017) mówią o lepszych wynikach w testach percepcji wzrokowej wśród zawodników trenujących sporty indywidualne i drużynowe w porównaniu z osobami nietrenującymi.

Szybkie i dokładne postrzeganie istotnych informacji również ułatwia podejmowanie decyzji i daje więcej czasu na przygotowanie i organizację zachowań ruchowych (Lesiakowski i wsp. 2013; Lesiakowski i wsp. 2017). Wśród osób trenujących w porównaniu z osobami nietrenującymi obserwuje się krótszy czas reakcji na bodziec pojawiający się w polu widzenia, mimo, że zakres widzenia jest porównywalny w obu grupach (Ando i wsp. 2001; Zwierko 2007; Du Toit i wsp. 2009). Jak pokazują badania, wyniki czasu reakcji na pojawiający się bodziec wśród sportowców zależą również od specyfiki danej dyscypliny sportowej. Zawodnicy trenujący zespołowe gry sportowe wykazują się krótszym czasem reakcji niż sportowcy innych dyscyplin sportowych (Erickson 2007; Doğan 2009; Zwierko i wsp. 2010; García i Martínez 2011).

Niezwykle istotny w sporcie jest ogólny zakres widzenia centralnego i peryferyjnego, lecz nie zawsze są one równe dla obu oczu. Zakres pola widzenia prawego i lewego oka zawodnika może nieznacznie się różnić (Mańkowska i wsp. 2015). Spowodowane jest to budową twarzoczaszki i głębokością osadzenia gałek ocznych, sprawnością funkcjonowania mięśni gałki ocznej, uszkodzeniami w obrębie dróg wzrokowych bądź przebytymi kontuzjami (Ganong 2009). Informacja o zakresie widzenia prawego i lewego oka jest kluczowa chociażby przy ustaleniu pozycji zawodnika na boisku.

Wbrew niepodważalnej roli percepcji wzrokowej w sporcie, pozwalającej w pełni wykorzystać potencjał motoryczny, jest ona pomijana w procesach identyfikacji talentów, a następnie w samych programach treningowych. Zdolności percepcyjne obok zdolności poznawczych i potencjału motorycznego należą do najważniejszych zdolności wpływających na poziom gry zawodnika (Naglak 2013). Literatura przedmiotu wskazuje na przykłady programów treningowych, które wykorzystują specjalistyczne ćwiczenia podnoszące percepcję wzrokową wśród sportowców (Hitzeman i Beckerman 1993; Adolphe i wsp. 1997; Williams i Ward 2003; Tanaka i wsp. 2011; Fadde i Zaichkowsky 2018; Appelbaum i Erickson 2018). Kohmura i Yoshigi (2004), Borysiuk i Waśkiewicz (2008), Zhao i wsp. (2009), Wilkins i Gray (2015), Lesiakowski i wsp. (2017) w swoich pracach zwracają uwagę na pilną potrzebę szkolenia percepcji wzrokowej, wpływającej bezpośrednio na wynik sportowy.

1.4. Efekt daty urodzenia osób uprawiających zespołowe gry sportowe

Pierwotnie zjawisko efektu daty urodzenia (z ang.: *Relative Age Effect – RAE*) (Musch i Grondin 2001; Helsen i wsp. 2005; Delorme i wsp. 2010a; 2010b; Haycraft i wsp. 2018) dostrzeżono na początku lat 80. XX wieku pomiędzy młodymi uczniami szkół podstawowych (Mülazimoglu 2014; Korgaokar i wsp. 2018). Ówczesnie wielu badaczy zaobserwowało lepsze wyniki w nauce wśród uczniów urodzonych w pierwszych miesiącach roku kalendarzowego w prównaniu do rówieśników urodzonych w ostatnim kwartale tego samego roku kalendarzowego (Bell i Daniels 1990; DeMeis i Stearns 1992; Grondin i wsp. 1993; Hauck i Finch 1993; Musch i Hay 1999; Musch i Grondin 2001). Późniejsze doniesienia Baxter-Jones i wsp. (1994), Sharp i wsp. (1994), Vincent i Glamser (2006), McPhillips i Jordan-Black (2009), Sprietsma (2010), Roberts i Fairclough (2012), Veldhuizen i wsp. (2014), Wattie i wsp. (2014), Reed i wsp. (2017), Vestheim i wsp. (2019) potwierdzają dysproporcje w zdolnościach poznawczych, motorycznych i umiejętnościach czytania, pisania i rachowania między dziećmi urodzonymi w pierwszym kwartale a urodzonymi w ostatnim kwartale roku kalendarzowego. Badania Roberta i Fairclough (2012), Dagli i Jones (2013), Navarro i wsp. (2015) wskazują na mniejszą szansę uzyskania dobrego wyniku podsumowującego osiągnięcia szkolne, jak również mniejszą szansę w procesie rekrutacji i wyborze studiów wyższych przez osoby urodzone pod koniec roku kalendarzowego. Doniesienia Thompsona i wsp. (2004), Du i wsp. (2012), Navarro i wsp. (2015), Patalay i wsp. (2015) oraz Reed i wsp. (2017) dodatkowo wskazują na związek między niższym poziomem osiągnięć szkolnych a niższymi zarobkami w ciągu całego życia, niższą samooceną, a także gorszym zdrowiem psychicznym.

W zespołowych grach sportowych zjawisko efektu daty urodzenia zidentyfikowano po raz pierwszy w kanadyjskich drużynach hokeja na lodzie w latach 80. XX wieku (Barnsley i wsp. 1985). W późniejszym czasie fenomen ten był szczególnym obiektem zainteresowań badaczy na całym świecie zarówno w sporcie młodzieżowym, jak i profesjonalnym (Musch i Hay 1999; Delorme i Raspaud 2009b; Addona i Yates 2010; Okazaki i wsp. 2011; Arrieta i wsp. 2016; Chittle i wsp. 2016; Lemez i wsp. 2016; Rubajczyk i wsp. 2017; Sierra-Díaz i wsp. 2017; Towlson i wsp. 2017; Müller i wsp. 2018; Rubajczyk i Rokita 2018; 2020; Vegara-Ferri i wsp. 2019). Liczne badania zidentyfikowały nieproporcjonalny rozkład dat urodzeń w sportach indywidualnych, takich jak: pływanie (Medic i wsp. 2009; Medic i wsp. 2011; Costa i wsp. 2013; Copley i wsp. 2018; Copley i wsp. 2019), narciarstwo (Baker i wsp. 2014; Romann i Fuchslocher 2014; Müller i wsp. 2015a; 2015b; Müller i wsp. 2016; Steidl-

Müller i wsp. 2019), jazda figurowa (Baker i wsp. 2014), lekkoatletyka (Romann i Cobley 2015; Saavedra-García i wsp. 2016; Brazo-Sayavera i wsp. 2017; Kearney i wsp. 2018; Brustio i wsp. 2019), gimnastyka (Baker i wsp. 2014), tenis (Ulbricht wsp. 2015), wyścigi samochodowe NASCAR (Abel i Kruger 2007) oraz szachy (Helsen i wsp. 2016). Zjawisko to zostało również dostrzeżone w sportach zespołowych, gdzie dużą wagę przywiązuje się do budowy somatycznej, zdolności motorycznych oraz umiejętności technicznych i taktycznych (Wattie i wsp. 2008; Rubajczyk i wsp. 2017; Rubajczyk i Rokita 2018; 2020). Efekt daty urodzenia dostrzeżono w piłce nożnej (Barnsley i wsp. 1992; Helsen i wsp. 1998; Helsen i wsp. 2005; Vaeyens i wsp. 2005; Hirose 2009; Cobley i wsp. 2009; Gutiérrez Díaz del Campo i wsp. 2010; Williams 2010; Augste i Lames 2011; Helsen i wsp. 2012; Salinero i wsp. 2013; Romann i Fuchslocher 2013a; 2013b; Coutts i wsp. 2014; Mülazimoglu 2014; Mikulič i wsp. 2015; Sedano i wsp. 2015; Prieto i wsp. 2015; Towlson i wsp. 2017; Yagüe i wsp. 2018; de Subijana i wsp. 2018; Müller i wsp. 2018; Rubajczyk i Rokita 2018), koszykówce (Delorme i wsp. 2009; Delorme i Raspaud 2009a; Delorme i wsp. 2011; Nakata i Sakamoto 2011; Schorer i wsp. 2011; Chittle i wsp. 2016; Arrieta i wsp. 2016; Werneck i wsp. 2016; Rubajczyk i wsp. 2017; Zimmermann de Oliveira i wsp. 2017; de Subijana i wsp. 2018; Ibanez i wsp. 2018; Vegara-Ferri i wsp. 2019), piłce ręcznej (Schorer i wsp. 2009a; 2009b; Delorme i wsp. 2010a; 2010b; Karcher i wsp. 2014a; Aguilar i wsp. 2017; Gomez-Lopez i wsp. 2017; Wrang i wsp. 2018), rugby (Till i wsp. 2010a; 2010b; Till i wsp. 2014; Till i wsp. 2016; Kearney 2017), bejsbolu (Thompson i wsp. 1991; Beals i wsp. 2018; Zhang i wsp. 2018), hokeju na lodzie (Barnsley i Thompson 1988; Sherar i wsp. 2007; Wattie i wsp. 2007; Delorme i wsp. 2009; Addona i Yates 2010; Baker i wsp. 2010; Nolan i Howell 2010; Hancock i wsp. 2013b; Stenling i Holmström 2014; Hancock 2017; Geithner i wsp. 2018), krykiecie (Edwards 1994; Connor i wsp. 2019), softbolu (Dixon i wsp. 2013) oraz dyscyplinie bezkontaktowej, jaką jest piłka siatkowa (Nakata i Sakamoto 2011; 2012; Okazaki i wsp. 2011; Campos i wsp. 2016; Rubajczyk i Rokita 2020).

Efekt daty urodzenia to zjawisko globalne obserwowane od ponad dwóch dekad w młodzieżowych grupach sportowych Ameryki Północnej, Południowej, Australii, Azji oraz Europie (Nakata i Sakamoto 2013; Mikulič i wsp. 2015; Mülazimoglu 2014; Zimmermann de Oliveira i wsp. 2017; Korgaokar i wsp. 2018; Yagüe i wsp. 2018; Tribolet i wsp. 2019). Zjawisko to nie występuje wśród młodych sportowców pochodzących z Afryki, o czym pisze Williams (2010). W Polsce o fenomenie tego zjawiska w ostatnim czasie donoszą Rubajczyk i wsp. (2017) oraz Rubajczyk i Rokita (2018; 2020). Autorzy

przedstawiają występowanie efektu daty urodzenia w młodzieżowych grupach koszykarzy i koszykarek, siatkarzy oraz piłkarzy nożnych.

Literatura przedmiotu wskazuje, że efekt daty urodzenia silniej uwidacznia się w młodzieżowych grupach męskich (Nakata i Sakamoto 2012; Rubajczyk i wsp. 2017; Haycraft i wsp. 2018; Korgaokar i wsp. 2018; Romann i wsp. 2018; Tribolet i wsp. 2019). Wśród dziewcząt trenujących tenis (Giacomini 1999), taniec (Van Rossum 2006), hokej na lodzie (Wattie i wsp. 2007), koszykówkę (Goldschmied 2011), piłkę ręczną (Goldschmied 2011), strzelectwo sportowe (Delorme i Raspaud 2009b) oraz piłkę nożną (Helsen i wsp. 2005) nie zaobserwowano zjawiska efektu daty urodzenia. Jednak inni zauważają dysproporcje w rozkładzie dat urodzeń dziewcząt w tenisie (Edgar i O'Donoghue 2005; Agricola i wsp. 2013; Ulbricht i wsp. 2015), piłce nożnej (Vincent i Glamser 2006; Cobley i wsp. 2009; Delorme i wsp. 2010a; Smith i wsp. 2018), koszykówce (Rubajczyk i wsp. 2017; Vegara-Ferri i wsp. 2019) i siatkówce (Okazaki i wsp. 2011). Delorme i wsp. (2009) oraz Romann i wsp. (2018) podkreślają znacznie mniejszą konkurencję sportową u dziewcząt i mniejsze dysproporcje w rozwoju fizycznym i biologicznym powodujące silniejsze występowanie efektu daty urodzenia w rówieśniczych grupach męskich. Wśród chłopców jedyną zespołową grę sportową, gdzie nie zaobserwowano zjawiska efektu daty urodzenia, jest futbol amerykański (MacDonald i wsp. 2009).

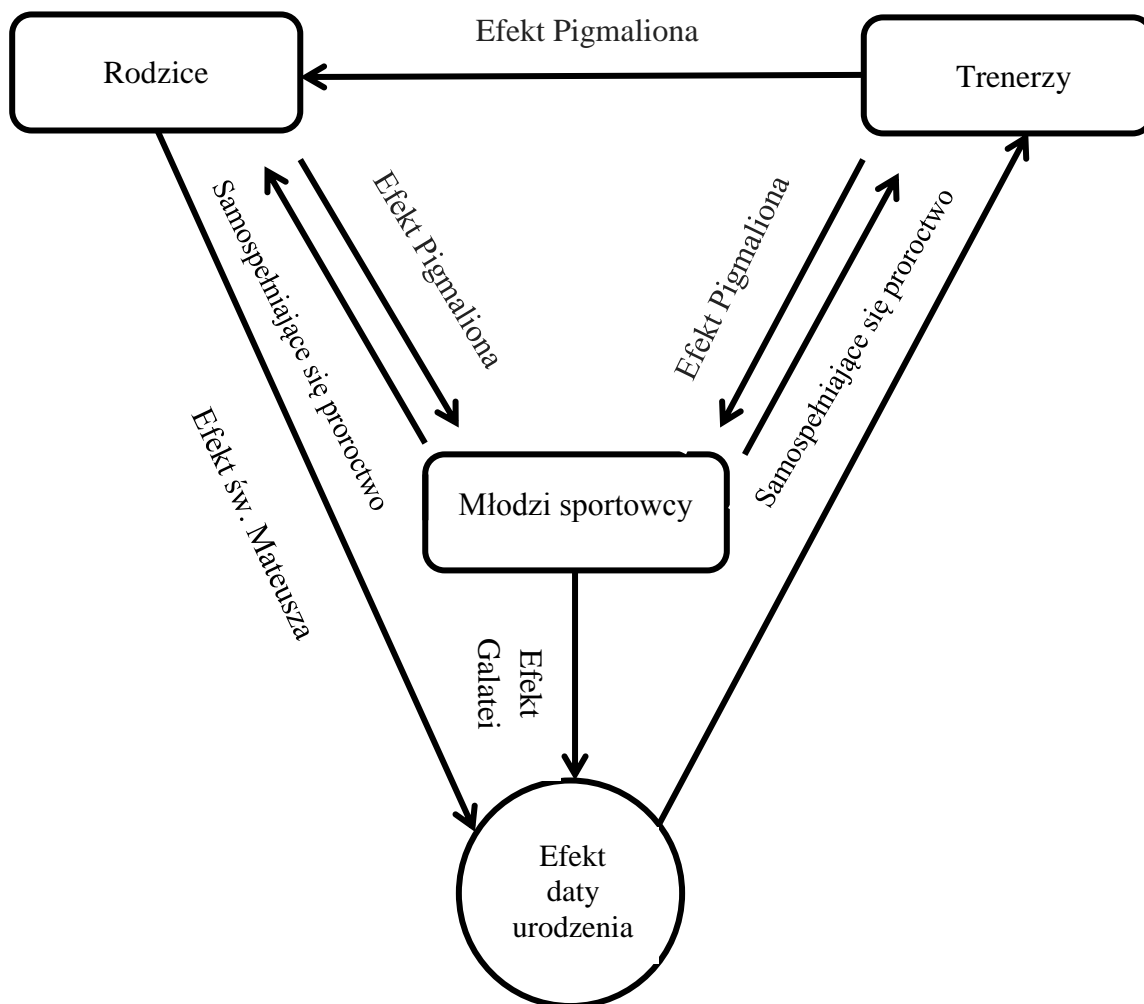
Organizacja rozgrywek młodzieżowych dla potrzeb współzawodnictwa młodych sportowców wymusza klasyfikowanie zawodników do odpowiednich kategorii wiekowych zgodnie z tzw. momentem daty granicznej (z ang. *cut-off date*). Przydział ten jest szczególnie charakterystyczny nie tylko w sportach indywidualnych, ale też zespołowych (Baker i wsp. 2009b; Yagüe i wsp. 2018). Starania te podyktowane są zapewnieniem równych szans młodym sportowcom rywalizującym w rówieśniczych grupach (Romann i wsp. 2018; Malina i wsp. 2019). Pomimo tego różnice w wieku kalendarzowym wynoszą czasami nawet 12 miesięcy (Cobley i wsp. 2009; Dixon i wsp. 2011; Campbell 2013; Gutiérrez Díaz del Campo 2013; Tribolet i wsp. 2019). Różnice wiekowe pomiędzy relatywnie starszymi zawodnikami (z ang. *relatively-older*) a zawodnikami urodzonymi w ostatnim kwartale roku kalendarzowego (z ang. *relatively-younger*) potęgują dysproporcje w budowie fizycznej zawodników, zdolnościach wytrzymałościowych, szybkościowych i koordynacyjnych (Agricola i wsp. 2013; Karcher i Buchheit 2014; Karcher i wsp. 2014a; 2014b; Lovell i wsp. 2015; Duarte i wsp. 2019), różnice te utrudniają dalszy rozwój oraz skutkują zaburzeniami w procesie identyfikacji talentu sportowego (Haycraft i wsp. 2018). W konsekwencji pojawia

się zjawisko nadreprezentacji zawodników urodzonych w kwartale roku kalendarzowego najbliższej momentu daty granicznej, definiowanego efektem daty urodzenia (Sandercock i wsp. 2014, Tribolet i wsp. 2019).

Identyfikacja talentów oprócz kompleksowej oceny przygotowania fizycznego powinna uwzględniać indywidualne tempo rozwoju młodych sportowców (Till i wsp. 2010b; Deprez i wsp. 2012; Deprez i wsp. 2013; Lovell i wsp. 2015; Duarte i wsp. 2019). Potęgowanie zjawiska efektu daty urodzenia wynika m.in. z działań trenerów młodzieżowych klubów sportowych oraz struktury i organizacji młodzieżowych rozgrywek uwzględniających tylko wiek kalendarzowy. Presja osiągnięcia mistrzostwa sportowego i jak najlepszego wyniku w kategoriach młodzieżowych powoduje wybór tych graczy, którzy w chwili selekcji dysponują lepszymi warunkami fizycznymi, zdolnościami motorycznymi, większym doświadczeniem, dojrzałością i mają lepsze wyniki sportowe w porównaniu ze swoimi rówieśnikami (Nakata i Sakamoto 2012; Tedesqui i Glynn 2013; Melchiorri i wsp. 2017). A przecież dzieci i młodzież rozwijają się w różnym tempie. System organizacji rozgrywek młodzieżowych odgrywa fundamentalne znaczenie w kształtowaniu zjawiska efektu daty urodzenia (de Subijana i wsp. 2018). Tworzenie grup jednorodnych rocznikowo powoduje pomijanie zawodników, którzy fizycznie i mentalnie są młodszy od swoich rówieśników nawet o 12 miesięcy (Cobley i wsp. 2009; Dixon i wsp. 2011; Campbell 2013; Gutiérrez Díaz del Campo 2013; Gil i wsp. 2014; Tribolet i wsp. 2019; Duarte i wsp. 2019). Wynikające stąd różnice skutkują brakiem powołania i możliwości dalszego szkolenia sportowego ze względu na to, że w kolejnym roku prowadzona jest selekcja wśród zawodników młodszych o rok kalendarzowy. W efekcie młodzi sportowcy urodzeni w drugiej połowie roku tracą – często bezpowrotnie – szansę na zakwalifikowanie się do zespołów, kadr, reprezentacji tylko dlatego, że system rozgrywek oraz trenerzy nie uwzględniają ich indywidualnego tempa rozwoju. Nikt nie jest w stanie określić liczby młodych sportowców, którzy mimo posiadanego talentu nie mieli możliwości uprawiania sportu na mistrzowskim poziomie ze względu na wolniejszy rozwój (Raczek 2001), chociaż wiek, w jakim dziecko rozpoczyna szkolenie sportowe, różni się (Kochanowicz 2010).

Główne rozważania nad efektem daty urodzenia dotyczą założeń o równości uzdolnień i potencjału młodych sportowców bez względu na miesiąc urodzenia (Haycraft i wsp. 2018). W związku z sytuacją widocznej dyskryminacji zawodników urodzonych w ostatnich miesiącach roku środowisko naukowe poszukuje przyczyn i podstaw takiego stanu rzeczy (Delorme i wsp. 2010a; 2010b; Votteler i Höner 2014). Hancock i wsp. (2013a; 2013c)

sugerują znaczny wpływ czynników socjologicznych na proces doboru i selekcji do zespołowych gier sportowych. Thompson i wsp. (2004), Deaner i wsp. (2013) oraz Hill i Sotiriadou (2016) podkreślają wpływ i oddziaływanie trenerów na samoocenę relatywnie starszych i młodszych zawodników. Dodatkowo Gutiérrez Díaz del Campo i wsp. (2010), jak również Ulbricht i wsp. (2015) donoszą o wyborze przez trenerów i dyrektorów sportowych zawodników bardziej doświadczonych i utytułowanych. Kolejnym czynnikiem, jak podają Hancock i wsp. (2013a), są rodzice, którzy nieświadomie również dokonują wstępnej selekcji sportowej swoich dzieci. Hancock i wsp. (2013a) stworzyli model, w którym zawarte są negatywne efekty oddziaływań między młodymi sportowcami, rodzicami i trenerami przyczyniające się do powstawania zjawiska REA.



Ryc. 1. Teoretyczny model czynników społecznych wpływających na występowanie efektu daty urodzenia (Hancock i wsp. 2013a).

W zespołowych grach sportowych jednym z głównych czynników pozwalających w przyszłości osiągnąć sukces sportowy jest wysokość ciała (Silva i wsp. 2013; Torres-Unda

i wsp. 2013). Również budowa ciała sportowca jest istotnym czynnikiem w doborze pozycji na boisku (Gabbett i wsp. 2007; Drinkwater i wsp. 2008; Ben Abdelkrim i wsp. 2010a; 2010b; Köklü i wsp. 2011; Burdukiewicz i wsp. 2014; Deprez i wsp. 2015; Vegara-Ferri i wsp. 2019). Dodatkowo potencjał motoryczny sportowca odgrywa fundamentalne znaczenie w osiągnięciu wyników na poziomie mistrzowskim (Karcher i Buchheit 2014; Campos i wsp. 2016). Wybór takich zawodników, którzy są w stanie spełnić powyższe wymagania, nie jest łatwy, szczególnie, że w okresie dzieciństwa i dojrzewania występują dysproporcje w budowie somatycznej i potencjale motorycznym. Dysproporcje te wynikają przede wszystkim ze zróżnicowanego czasu dojrzewania i momentu rozpoczęcia skoku pokwitaniowego (z ang. *age of peak height velocity – APHV*) (Ben Abdelkrim i wsp. 2010a; 2010b). Czas, kiedy rozpoczął się proces dojrzewania zawodnika, jest kluczowym czynnikiem dystrykcyjnym w procesie selekcji (Wierike i wsp. 2015). Młodzi sportowcy wcześniej dojrzewający mają chwilową przewagę nad swoimi rówieśnikami później dojrzewającymi (Silva i wsp. 2014). Vaeyens i wsp. (2008) podkreślają, że w pierwszej kolejności wybierani są zawodnicy wyżsi, lepiej zbudowani, prezentujący wyższy poziom zdolności zwinnościowych i szybkościowych w chwili selekcji. Dodatkowo Carvalho i wsp. (2011) zauważają, że chłopcy rozpoczynają skok pokwitaniowy (APHV) zdecydowanie później niż dziewczęta. W konsekwencji trenerzy często decydują się na powołanie do grup, drużyn, reprezentacji graczy relatywnie starszych (z ang.: *relative older*), co może zaburzać ocenę potencjału sportowego zawodnika (Lockie i wsp. 2014; Sisic i wsp. 2016; Vegara-Ferri i wsp. 2019).

2. Założenia i cel pracy

Mając na uwadze rozważania teoretyczne oraz zróżnicowany poziom wybranych zdolności motorycznych, percepcyjnych i budowy somatycznej dziewcząt i chłopców, którzy zostali powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych, jak również możliwości wystąpienia efektu daty urodzenia, sformułowano następujący problem badawczy:

Jaki jest poziom wybranych zdolności motorycznych, percepcyjnych oraz jaka jest budowa somatyczna młodzików i juniorów, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych, oraz czy występuje efekt daty urodzenia?

Celem badań było określenie poziomu wybranych zdolności motorycznych, percepcyjnych i budowy somatycznej oraz zdiagnozowanie efektu daty urodzenia u młodzików i juniorów, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych.

Poszukiwano odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Czy istnieją różnice w poziomie wybranych zdolności motorycznych pomiędzy młodymi sportowcami, którzy w 2013 roku otrzymali, a tymi, którzy w kolejnym roku nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego?
2. Czy istnieją różnice w poziomie wybranych zdolności motorycznych pomiędzy młodymi sportowcami, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego, oraz tymi, którzy byli w nich od roku?
3. Jaka jest budowa somatyczna dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych?
4. Jaki jest zakres widzenia peryferyjnego młodych sportowców, którzy w 2013 roku otrzymali, a w kolejnym roku nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego?
5. Jaki jest zakres widzenia peryferyjnego młodych sportowców, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych, oraz tych, którzy są w nich od roku?
6. Czy i ewentualnie jakie zmiany zaobserwowano w wybranych zdolnościach motorycznych i percepcyjnych osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku?

7. Czy występuje efekt daty urodzenia wśród młodzików i juniorów powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w piłce nożnej, piłce ręcznej, piłce siatkowej i koszykówce?
8. Czy istnieje związek między efektem daty urodzenia a wybranymi zdolnościami motorycznymi, percepcyjnymi oraz budową somatyczną osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku?

3. Materiał i metody badawcze

3.1. Materiał badawczy

Materiał badawczy stanowiły wyniki badań dziewcząt i chłopców, którzy zostali powołani w 2013 i 2014 roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego w koszykówce, piłce nożnej, piłce ręcznej i piłce siatkowej w kategorii wiekowej młodzik i junior. Badaniami objęto łącznie 465 młodych sportowców, przy czym 330 przystąpiło do wszystkich prób. W 2013 roku w badaniach uczestniczyło 176 młodych sportowców, w tym 76 dziewcząt i 100 chłopców. W następnym roku do reprezentacji dołączyło 60 chłopców i 94 dziewcząt. Spośród 330 zdiagnozowanych osób 50 uczestniczyło w badaniach w 2013 roku, po czym powtórzyło je w roku następnym (tab. 1).

Badania zrealizowano w latach 2013 i 2014 w ramach projektu badawczego „Ocena predyspozycji młodzieży do szkolenia sportowego w zakresie zespołowych gier sportowych”, nr: RSA2 019 52. Przeprowadzono je w maju, czerwcu i lipcu. Badania realizował autor pracy wraz z zespołem odpowiednio przeszkolonych osób.

Tab. 1. Charakterystyka badanej grupy młodych sportowców zakwalifikowanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w podziale na płeć i dyscypliny sportowe.

Płeć	Rok badania	Kategoria	Dyscyplina	Σ	Wiek (lata)	Wysokość ciała (cm)	Masa ciała (kg)	BMI
Dziewczęta	2013	Młodzik	Koszykówka	14	14,1 ± 0,5	169,6 ± 7,9	57 ± 7,9	19,8 ± 1,8
			Piłka nożna					
			Piłka ręczna	12	14,1 ± 0,3	169,4 ± 3,6	64,1 ± 8,3	22,3 ± 2,7
			Siatkówka	12	14,1 ± 0,8	173,9 ± 4,7	61,8 ± 8,8	20,4 ± 3,0
		Junior	Koszykówka	11	14,9 ± 0,6	171,1 ± 6,3	62,4 ± 6,8	21,4 ± 2,6
			Piłka nożna	12	15,1 ± 1	163,7 ± 6,4	60,5 ± 7,5	22,6 ± 2,4
			Piłka ręczna	13	14,8 ± 0,5	168,6 ± 5,5	59,9 ± 8,1	21 ± 1,9
			Siatkówka	2	15,7 ± 0,2	178,5 ± 5,4	65,6 ± 2,7	20,6 ± 0,4
	2014	Młodzik	Koszykówka	14	13,1 ± 0,4	164,2 ± 9,4	50,9 ± 8,2	18,8 ± 1,8
			Piłka nożna	18	11,7 ± 0,8	152,2 ± 7,7	43,4 ± 9	18,5 ± 2,3
			Piłka ręczna	12	14,0 ± 0,5	169,4 ± 4,8	65 ± 14,8	22,5 ± 4,0
			Siatkówka	13	13,1 ± 0,2	171,8 ± 4,3	58,8 ± 7,5	19,9 ± 2,2
		Junior	Koszykówka	10	15 ± 0,4	170,8 ± 6,8	59,8 ± 8	20,5 ± 2
			Piłka nożna	15	15,1 ± 0,8	163,7 ± 4,2	56,4 ± 6	21 ± 1,9
Piłka ręczna			10	14,7 ± 0,6	169,1 ± 3,2	64,4 ± 12,6	22,4 ± 4	
Siatkówka			24	14,4 ± 0,6	173 ± 6	61,4 ± 6,5	20,6 ± 2,5	
Chłopcy	2013	Młodzik	Koszykówka	15	13,9 ± 0,3	187,1 ± 7,4	73,4 ± 8,7	20,9 ± 1,9
			Piłka nożna	14	12,1 ± 0,3	153,7 ± 5,8	41,6 ± 5,3	17,6 ± 1,6
			Piłka ręczna	18	15,3 ± 0,3	183 ± 4,5	72,6 ± 7	21,7 ± 1,9
			Siatkówka	13	14,1 ± 0,3	179,1 ± 5,8	65,2 ± 7,3	20,3 ± 2,3
		Junior	Koszykówka	13	15,1 ± 0,3	187,7 ± 9,5	72,4 ± 10,6	20,5 ± 2,3
			Piłka nożna					
			Piłka ręczna	14	16,1 ± 0,3	185,7 ± 7,4	79,9 ± 19,5	23 ± 4,8
			Siatkówka	13	15,4 ± 0,4	186,6 ± 7,7	73,8 ± 8,2	21,2 ± 1,8
	2014	Młodzik	Koszykówka	13	13,1 ± 0,3	168,8 ± 7,7	56,2 ± 8,2	19,7 ± 2,3
			Piłka nożna	13	11,2 ± 0,6	144,4 ± 5,5	35 ± 4,4	16,8 ± 1,4
			Piłka ręczna					
			Siatkówka	10	14,0 ± 0,4	171,3 ± 4,6	54,8 ± 8,1	18,6 ± 2,1
		Junior	Koszykówka	10	15,1 ± 0,3	191,3 ± 6,4	78,4 ± 8,1	21,4 ± 1,4
			Piłka nożna	18	13,9 ± 0,4	167,1 ± 7,6	52,6 ± 6,9	18,8 ± 1,3
Piłka ręczna			13	15,9 ± 0,3	184 ± 6,4	74,8 ± 8,7	22,1 ± 2,3	
Siatkówka			11	15 ± 0,3	185,3 ± 3,8	70,4 ± 6,8	20,5 ± 1,9	

3.2. Metody badawcze

Do oceny poziomu wybranych zdolności motorycznych, percepcyjnych i budowy somatycznej posłużono się metodą obserwacji i techniką pomiaru bezpośredniego. Daty urodzeń zawodniczek i zawodników uzyskano, dokonując analizy dokumentów (załącznik nr 1).

Do realizacji testów wykorzystano narzędzia badawcze stanowiące wyposażenie Wydziałowej Pracowni Badań w Sporcie, Pracowni Badań Gier z Piłką Katedry Zespołowych Gier Sportowych oraz Pracowni Analiz Biomechanicznych Katedry Biomechaniki Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Odpowiednio pracownie te posiadają certyfikat Systemu Zarządzania Jakością PN-EN ISO 9001:2009 oraz PN-EN ISO 9001:2001.

Badania każdej grupy rozpoczynano od spotkania organizacyjnego w sali seminaryjnej budynku P5 przy ulicy Mickiewicza 58, podczas którego weryfikowano wszystkie wymogi pozwalające na czynny udział zawodników w próbach testowych. Warunkiem przystąpienia do badań było przedstawienie przez diagnozowane osoby zgody rodziców lub prawnych opiekunów na wykonanie prób, aktualnej książeczki lekarskiej, która była zatwierdzona przez lekarza medycyny sportowej, o braku przeciwwskazań do uprawiania wybranej dyscypliny sportowej. Następnie wszystkim uczestnikom spełniającym powyższe kryteria rozdano karty badań. Na tych kartach znajdowały się podstawowe informacje, tj.: imię i nazwisko, data urodzenia, ręka dominująca, noga dominująca, staż treningowy, pozycja na boisku (jeśli była już określona) oraz miejsca, które zostały przeznaczone do wypełnienia przez osoby prowadzące poszczególne próby testowe (załącznik nr 1). W dalszej kolejności koordynator badań przybliżał wszystkim osobom kolejność, przebieg i cel wykonywanych badań, zwracając jednocześnie uwagę na maksymalne zaangażowanie się badanych podczas dokonywanych pomiarów.

Następnie grupę młodych sportowców dzielono na dwie podgrupy. Każda z podgrup miała swojego opiekuna, który czuwał nad bezpiecznym przemieszczaniem się badanych. Jednocześnie w przygotowanych pomieszczeniach budynku P5 Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu prowadzone były badania dotyczące zakresu widzenia peryferyjnego oraz sprzężenia ruchów.

Pomiar zakresu widzenia peryferyjnego i czasu reakcji na bodziec pojawiający się w obwodowym polu widzenia zdiagnozowano przy wykorzystaniu testu Postrzegania

Peryferyjnego (*Pherypherial Perception*) narzędzia badawczego Wiedeńskiego Systemu Testów (Schuhfried, Austria) (ryc. 2). Badanie wykonywano indywidualnie w Pracowni Badań Gier z Piłką, wykorzystując do tego stacjonarny komputer z oprogramowaniem, panel sterujący z dwoma pokrętłami, pedał nożny oraz dwa panele świetlne, na których wyświetlały się znaki zakłócające lub prawidłowe.

Badany, przystępując do próby, zajmował pozycję na regulowanym krześle w odległości 40–60 cm od monitora ustawionego na biurku. Odległość głowy osoby badanej od monitora była mierzona przez czujnik zamontowany nad monitorem. W przypadku zachowania niewłaściwego dystansu głowy od monitora wyświetlany był sygnał informujący o korekcie i konieczności zachowania właściwej odległości. Na wysokości wzroku po obu stronach monitora zamontowane były panele świetlne. Naprzeciwko monitora na biurku znajdował się panel reakcyjny z dwoma pokrętłami, a pod prawą stopą został umiejscowiony pedał nożny. W badaniu należało jednocześnie wykonywać dwa zadania. Pierwsze zadanie uczestnika testu (siedzącego przed aparaturą badawczą) polegało na centralnym śledzeniu czerwonej kulki, która przemieszczała się na ekranie monitora w poziomie. Ruszającą się kulkę należało utrzymać w środku zielonego celownika za pomocą pokrętła umieszczonego na panelu sterującym. Drugim zadaniem było reagowanie we właściwym czasie na bodźce wzrokowe w postaci świecących się w kolorze zielonym pionowych linii diodowych pojawiających się na panelach świetlnych. W momencie pojawienia się właściwego bodźca (pionowej linii) spośród wyświetlanych nieistotnych znaków badany miał jak najszybciej zareagować, naciskając jednokrotnie pedał nożny znajdujący się pod prawą stopą. W czasie próby urządzenie wyświetlało łącznie 80 właściwych znaków, 40 na prawym i 40 na lewym panelu świetlnym. Zanim jednak badany przystąpił do właściwej próby, test uwzględniał obligatoryjną trójstopniową instrukcję.

Pierwszy etap instrukcji polegał na utrzymaniu w środku tarczy czerwonej kulki, która przemieszczała się na ekranie w linii poziomej. Badany za pomocą pokrętła znajdującego się na panelu reakcyjnym miał za zadanie stale śledzić poruszającą się kulkę.

Drugi etap instrukcji obejmował jednoczesne śledzenie paneli świetlnych znajdujących się z prawej i lewej strony monitora. Na panelach wyświetlane były różne znaki. Badany w momencie zauważenia pionowej linii diodowej miał zareagować, wciskając jak najszybciej pedał nożny usytuowany pod prawą stopą. Pionowe linie w miarę zaawansowania testu pojawiały się w bardziej odległych punktach na panelach świetlnych.

Na trzeci etap instrukcji składały się dwa wcześniejsze kroki, polegające na stałym śledzeniu za pomocą pokrętle na panelu reakcyjnym przemieszczającej się kulki na ekranie oraz reagowaniu na pojawiający się właściwy sygnał wzrokowy (pionowa linia diodowa) poprzez naciśnięcie prawego pedału nożnego. Po zakończonej instrukcji wyświetlała się informacja o przystąpieniu do próby właściwej i jej rozpoczęciu. Poprzez naciśnięcie pedału nożnego badany uruchamiał 5-minutowy test właściwy, w którym miał do wykonania te same czynności, które podejmował w trzecim etapie instrukcji (fot. 1). Uzyskane dane były automatycznie zapisywane i eksportowane do pliku „.csv”.



Ryc. 2. Wiedeński System Testów, próba Perypheral Perception. Zdjęcie dostępne na stronie www.psychologistesten.nl 30.09.2020 r.



Fot. 1. Wiedeński System Testów, próba PP – pomiar zakresu pola widzenia oraz czasu reakcji na bodziec świetlny pojawiający się w obwodowym polu widzenia.

Po zakończeniu próby osoba nadzorująca i odpowiedzialna za pomiar informowała badanego o uzyskanych wynikach dotyczących: pola widzenia, kąta widzenia z lewej i prawej strony, średniego czasu reakcji na bodziec pojawiający się w obwodowym polu widzenia. Następnie osoba nadzorująca podpisywała na karcie badanego realizację próby PP i kierowała go do opiekuna podgrupy.

Pomiaru sprzężenia ruchów dokonano dzięki próbie S6 testu 2HAND z baterii Wiedeńskiego Systemu Testów (WST) austriackiej firmy Dr. Schuhfried Medizintechnik GmbH (Cichy i wsp. 2015). Test ten służy do określenia: dokładności, szybkości, koordynacji oko–ręka oraz ręka–oko w przypadku nieznanymi dotąd ruchów. Badanie prowadzono w pomieszczeniu, w którym podczas diagnozy znajdował się jedynie badany oraz wykwalifikowany pracownik w zakresie WST. Po wejściu do sali osoba badana wręczała

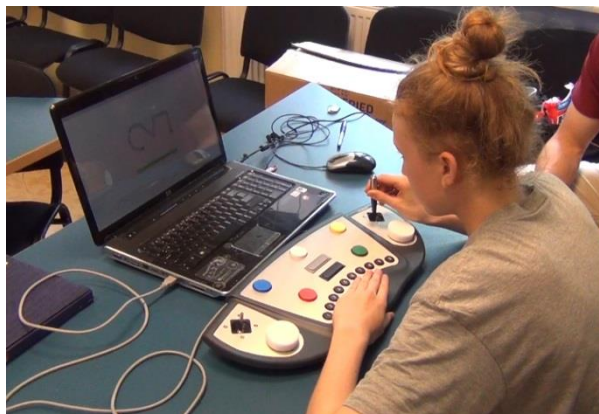
pracownikowi technicznemu swoją kartę badań w celu wprowadzenia danych do komputera i zaznaczenia wykonania próby po jej realizacji. Badanie prowadzono w pozycji siedzącej. Badany zajmował miejsce na regulowanym krześle w celu dopasowania wysokości siedziska do biurka, na którym znajdował się komputer przenośny z podłączonym panelem sterującym Wiedeńskiego Systemu Testów. Próba polegała na pokonaniu prawą i lewą ręką wyznaczonej na monitorze komputera trasy za pomocą drążka sterującego znajdującego się na panelu. W zależności od badanej ręki badanemu przekładano drążek sterujący na prawą lub lewą stronę panelu. Trasa przebiegu próby składała się z trzech odcinków, które różniły się między sobą trudnością: odwróconego L, kształtu litery V oraz łuku kołowego (ryc. 3). W momencie gotowości osoby badanej do pomiaru pracownik techniczny uruchamiał test.

Przed rozpoczęciem próby na ekranie monitora wyświetlała się instrukcja, z którą każdy badany musiał się zaznajomić. Po przeczytaniu instrukcji w celu dalszego zapoznania się z testem badany naciskał zielony przycisk „start”. Osoba badana miała za zadanie w jak najkrótszym czasie przemieścić czerwoną kropkę zgodnie z wyznaczoną trasą. Każda z prób rozpoczynała się od przesunięcia czerwonej kropki z punktu A, po czym na ekranie pojawiała się cała trasa. Zadaniem badanego było przemieszczenie czerwonej kropki z punktu A do punktu B wzdłuż wyznaczonej drogi. W momencie gdy czerwona kropka znajdowała się w punkcie B, przebieg tej próby był ukończony. W tej części osoba badana wykonywała dwie lub więcej próbnych przejść. To program komputerowy decydował o liczbie próbnych przebiegów. Zbyt długi czas pokonania trasy lub duża liczba błędów zmuszały uczestnika do wykonania większej liczby prób. Szerokość toru wynosiła 12 pikseli, a jego tolerancja – 16 pikseli. Każde odstępstwo przekraczające dopuszczoną wartość tolerancji było oceniane jako błąd i oznajmiane za pomocą sygnału dźwiękowego. W momencie kiedy na ekranie pojawiła się informacja o gotowości do podjęcia próby właściwej, badany, naciskając zielony przycisk „start” na panelu sterującym, uruchamiał ją. Próba obejmowała 10-krotne pokonanie wyznaczonej trasy z punktu A do punktu B (fot. 2). Wyświetlana na ekranie informacja pokazywała kolejną wykonywaną próbę przejścia trasy. Po 10. powtórzeniu wyświetlany był komunikat o zakończeniu badania. W przeprowadzonej próbie uzyskano następujące dane: średni czas pokonania trasy, uśredniony czas dziesięciokrotnego przebycia trasy, średni czas błędów (czas, w którym czerwona kropka znajdowała się poza wyznaczoną trasą) oraz procent czasu błędów (stosunek całkowitego czasu błędów do całkowitego czasu trwania testu). Następnie pracownik techniczny podpisywał na karcie badań realizację próby 2HAND

i kierował diagnozowaną osobę do opiekuna podgrupy. Po wykonaniu próby dane były automatycznie zapisywane i eksportowane do pliku „.csv”.



Ryc. 3. Wiedeński System Testów, próba S6.
Zdjęcie dostępne na stronie www.cprd.co.za
30.09.2020 r.



Fot. 2. Wiedeński System Testów, próba S6 –
pomiar koordynacji oko–ręka.

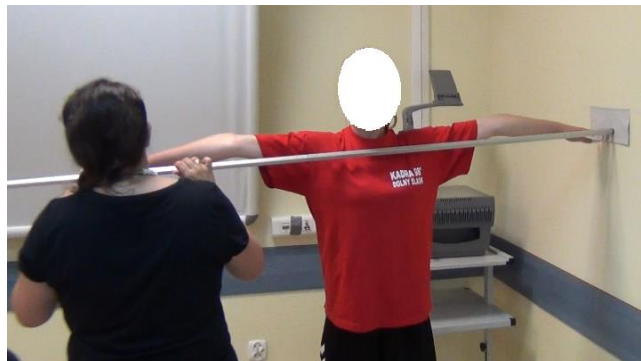
Próby PP i 2HAND wykonywano w pierwszej kolejności, mając na uwadze ewentualne zmęczenie młodych sportowców, które mogło pojawić się po wysiłkach szybkościowych, siłowych i wytrzymałościowych realizowanych w dalszej części badań.

Po wykonaniu prób PP i 2HAND badani wraz z opiekunami przechodzili do hali wielofunkcyjnej Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, gdzie realizowano dalsze baterie testów. W hali wielofunkcyjnej zawodnicy przebierali się w stroje i obuwie sportowe.

Pomiary budowy somatycznej ciała realizowano w osobnej sali, do której młodzi sportowcy wchodziłi dwójkami. Tam przebywały dwie osoby posiadające kwalifikacje do przeprowadzenia pomiarów w zakresie budowy ciała. Przy użyciu antropometru, cyrkli kabłąkowych i taśmy mierniczej zmierzono:

- wysokość ciała (B-v)
- wysokość do najniższej położonego wcięcia szyjnego rękoności mostka (B-sst)
- długość kończyny dolnej (B-sy)
- wysokość do wyrostka barkowego łopatki (B-a)
- długość kończyny górnej (B-daIII)
- rozpiętość ramion (daIII-dalll) (fot. 3)
- szerokość barków (a-a)

- szerokość bioder (ic-ic)
- szerokość ręki (mu-mr)
- długość ręki (dal-daV)
- szerokość łokcia (cl-cm)
- szerokość kolana (ep1-epm)
- obwód ramienia
- obwód podudzia
- obwód pasa
- obwód bioder
- fałd skórno-tłuszczowy pod łopatką
- fałd skórno-tłuszczowy na ramieniu
- fałd skórno-tłuszczowy na brzuchu
- fałd skórno-tłuszczowy podudzia
- fałd skórno-tłuszczowy nad grzebieniem biodrowym.



Fot. 3. Pomiar rozpiętości ramion (dalll-dalll).

Wykonano również pomiar masy ciała za pomocą wagi elektronicznej; posłużono się wagą elektroniczną (SCAIME Ref. 400740, czytnik Redwag typ WPT 150,0). Ponadto do oceny odchyień w masie ciała wykorzystano wskaźnik BMI. Kategorie wskaźnika BMI posłużyły do oceny prawidłowej masy ciała lub wskazania na niedowagę, nadwagę czy też otyłość.

Pomiaru siły ścisku dłoni dokonano w sali, w której odbywały się pomiary antropometryczne. Do badań wykorzystano dynamometr ręczny (Baseline Hydraulic Hand Dynamometer, White Plains, NY, 10602) (ryc. 4). Zanim badana osoba przystąpiła do próby właściwej, dopasowywała dynamometr do wielkości prawej i lewej dłoni, tak aby środkowe paliczki palców znajdowały się na rączce narzędzia. Badany, przystępując

do próby, przybierał pozycję stojącą w lekkim rozkroku. Podczas próby kończyna ugięta w stawie łokciowym pod kątem 90° nie mogła dotykać żadnej części ciała, a nadgarstek znajdował się na przedłużeniu linii przedramienia (fot. 4). Badanie polegało na maksymalnym ścisisku rączki dynamometru.

Siłę ścisisku dłoni mierzono w jednostkach kilograma-siły [kG]. Próbę przeprowadzano dwukrotnie dla prawej i lewej ręki, z tym że po każdym pomiarze następowała zmiana ręki. Po zakończeniu próby osoba nadzorująca i odpowiedzialna za pomiar przedstawiała badanemu uzyskane rezultaty. Do analizy wyników badań wybrano lepsze wyniki prawej i lewej dłoni, które również zostały zapisane w karcie badań osoby diagnozowanej. Po zakończonych pomiarach antropometrycznych i siły ścisisku dłoni badani przechodzili z opiekunami do sali sportowej.



Ryc. 4. Dynamometr ręczny.

Zdjęcie dostępne na stronie
www.meden.com.pl 30.09.2020 r.



Fot. 4. Dynamometr ręczny – próba pomiaru
siły ścisisku ręki.

Dalszą baterię testów przeprowadzono w sali sportowej. Ustalenie indywidualnych obciążeń progowych wymagało w pierwszej kolejności rejestracji tętna spoczynkowego. Do oceny częstości skurczów serca wykorzystano narzędzie badawcze Polar Team, które składało się z bazy, 25 pasków i nadajników zakładanych na klatkę piersiową badanych oraz laptopa z oprogramowaniem Polar System 2 (ryc. 5). Badanie rozpoczęto od wprowadzenia danych badanych osób do Polar Team System (imię i nazwisko, data urodzenia, płeć, wysokość i masa ciała) w celu ustalenia indywidualnych obciążeń progowych. W dalszej części założono badanym paski z bezprzewodowymi nadajnikami Polar Team 2 bezpośrednio na klatkę piersiową. 5-minutowy pomiar tętna spoczynkowego

rozpoczął się, kiedy u wszystkich badanych rejestrowano pracę serca. W tym czasie osoby badane w pozycji siedzącej nie podejmowały żadnej aktywności ruchowej.

W dalszej kolejności każdy z badanych uczestniczył w 15-minutowej rozgrzewce o narastającej intensywności, podczas której diagnozowano wartość tętna, wykorzystując Polar Team 2. Ujednoliconą rozgrzewkę składała się z trzech części: ćwiczeń kształtujących w formie biegowej, ćwiczeń rozciągających, a następnie ćwiczeń biegowych o wysokiej intensywności na poziomie 75–89% HR max. Po zakończonej rozgrzewce badane osoby przystąpiły do pomiarów wysokości skoku.



Ryc. 5. Polar Team 2. Zdjęcie dostępne na stronie www.pantelispantelopoulos.gr

30.09.2020 r.

Pomiar wysokości skoku CMJ został zdiagnozowany za pomocą platformy dynamometrycznej ACCU POWER firmy AMTI (Watertown, USA) (ryc. 6), zbudowanej z materiału o niskiej częstotliwości drgań własnych oraz przenośnego komputera z oprogramowaniem ACCU POWER Software. Dzięki czterem czujnikom tensometrycznym umieszczonym na rogach platformy dokładnie zarejestrowano moment odbicia i lądowania, co pozwoliło ocenić czas trwania fazy lotu i na tej podstawie obliczyć wysokość skoku. Przed próbą i każdorazowym wejściem zawodnika na platformę była ona tarowana. Najpierw osoby badane wykonywały próbny skok, po czym 2 próby na maksymalną wysokość. Schemat wykonania skoku składał się z następujących etapów: przyjęcia stojącej pozycji wyjściowej, zamachu kończynami górnymi, ugięcia kończyn dolnych, odbicia, lotu, lądowania i powrotu do pozycji wyjściowej. Po wejściu na platformę przez badanego wykonywano pomiar siły nacisku w nieruchomej pozycji stojącej. Badany, stojąc na platformie w wyprostowanej pozycji, na sygnał „skok” miał za zadanie wykonać skok

pionowy na maksymalną wysokość (z ang. *countermovement jump* – *CMJ*) z miejsca poprzedzony szybkim ugięciem kończyn dolnych i zamachem kończyn górnych (fot. 5). Lądowanie musiało również nastąpić na platformie, po czym badany z niej schodził. Badanym osobom zwracano uwagę na jednoczesne odbicie z obu kończyn dolnych oraz amortyzację podczas lądowania poprzez ugięcie kończyn w stawach: biodrowych, kolanowych i skokowych. Zapis pojedynczego skoku trwał ok. 6 sekund. Czas oczekiwania na kolejny skok wynosił około 1 min, co pozwalało na wykonanie danej próby przez wszystkie osoby z grupy oraz regenerację sił przed kolejną próbą. Po wykonaniu 2 prób skocznościowych (do analizy wyników badań wybrano lepszy wynik) badani zawodnicy przystąpili do pomiarów szybkościowych.



Ryc. 6. Platforma dynamometryczna ACCU POWER firmy AMTI. Zdjęcie dostępne na stronie www.technomex.pl 30.09.2020 r.



Fot. 5. Platforma dynamometryczna ACCU POWER – próba skoku CMJ.

Zdolności szybkościowe w szerokim zakresie diagnozowano pod kątem wydolności beztlenowej na ergonometrze (Wolska-Paczoska 2010; Polczyk 2013). Przez część autorów jednak szybkość diagnozowana jest jako zdolność kompleksowa, będąca wynikiem czasu biegu na krótkim dystansie. Najczęściej wykorzystywaną próbą jest bieg na dystansie 10, 20 lub 30 metrów (López-Segovia i wsp. 2011; Jastrzębski i Wudniak 2013; Chmura i wsp. 2014; 2018). Test biegu sprinterskiego na dystansie 30 m dokonano przy użyciu Fusion Smart Speed System (Fusion Sport, Coopers Plains, QLD, Australia) (ryc. 7) z wykorzystaniem fotokomórek rejestrujących międzyczasy na 5., 10., 15., 20., 25. i 30. metrze, co dało możliwość obiektywnej oceny indywidualnego poziomu przejawów zdolności szybkościowych – szybkości lokomocyjnej (Moir i wsp. 2004; Marques i wsp. 2011; Hammami i wsp. 2012). Wykorzystanie maty reakcyjnej (Smart Jump) pozwoliło na diagnozę

czasu reakcji na sygnał świetlny pojawiający się w centralnym polu widzenia. Ponadto dzięki startowi z maty i biegowi na dystansie 5 m możliwe jest zebranie informacji o poziomie szybkiego reagowania, pomiar z dokładnością do 0,001 s. W związku z tym Fusion Smart Speed System wykorzystano do pomiaru szybkości, czasu reakcji, czasu szybkiej reakcji oraz orientacji przestrzennej.



Ryc. 7. Fusion Speed Smart System.

Zdjęcie dostępne na stronie www.simplifaster.com 30.09.2020 r.

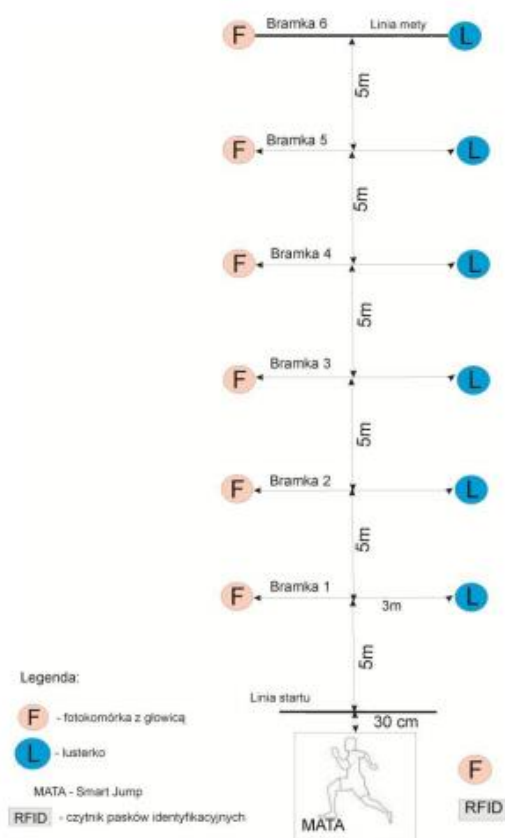
Baterię testów rozpoczął bieg po linii prostej na dystansie 30 m. Przed wyklejoną linią startu ustawiona była mata reakcyjna (Smart Jump). Bramki określające czas biegu ustawiono na 5., 10., 15., 20., 25., 30. metrze. Szerokość każdej bramki wynosiła 3 m. Głowice świetlne zostały ustawione po prawej stronie wszystkich bramek. Na wysokości ostatniej bramki wyklejono linię mety (ryc. 8). Tor biegu na sali sportowej został przygotowany w taki sposób, aby osoby przebiegające przez ostatnią bramkę mogły swobodnie wyhamować. Dla bezpieczeństwa zabezpieczono materacami ścianę znajdującą się w linii prostej do kierunku biegu na końcu sali.

Próba „bieg na 30 m po linii prostej” rozpoczynała się od zapalenia zielonego światła gotowości na głowicy podłączonej do czytnika RFID (z ang. *Radio Frequency Identification*). Badana osoba przykładła identyfikator RFID do czytnika w celu przypisania danych do konkretnej osoby. Po przypisaniu danych rozległ się sygnał dźwiękowy o prawidłowej kalibracji danych. W tym czasie na wszystkich głowicach na 2 sekundy zapalały się światła, po czym gasły, a na głowicy zasilającej pojawiało się niebieskie światło. Badana osoba miała przyjąć wysoką postawę startową, ustawiając jedną nogę przed linią startową, a drugą

na macie reakcyjnej (Smart Jump). W tym momencie niebieskie światło wyłączało się (mata reakcyjna wyczuła nacisk i zaczynała się procedura startowa). W czasie pomiędzy 3 a 10 sekundą na wszystkich głowicach świetlnych ustawionych na bramkach zaświecał się zielony sygnał startowy, który uruchamiał odliczanie czasu. Po ujrzeniu zielonego światła na wszystkich głowicach badany rozpoczynał bieg, odrywając nogę od maty (podniesienie nogi spowodowało zapis czasu reakcji) i biegł z maksymalną prędkością w linii prostej do mety ustawionej na 30. metrze. Przebiegając pomiędzy kolejnymi bramkami, badany przerywał promień światła podczerwonego emitowanego przez każdą głowicę świetlną na każdej z bramek, co powodowało zapis czasu między poszczególnymi odcinkami (fot. 6). Po ukończonym biegu wracał na koniec kolejki. Badany dwukrotnie pokonywał dystans 30 metrów. Do kolejnej próby zawodniczki i zawodnicy przystępowali po upływie około 5 minut. Wyniki wszystkich prób zostały automatycznie zapisane i wyeksportowane do pliku „.csv”. Do analizy wyników badań uwzględniono lepszy czas biegu.



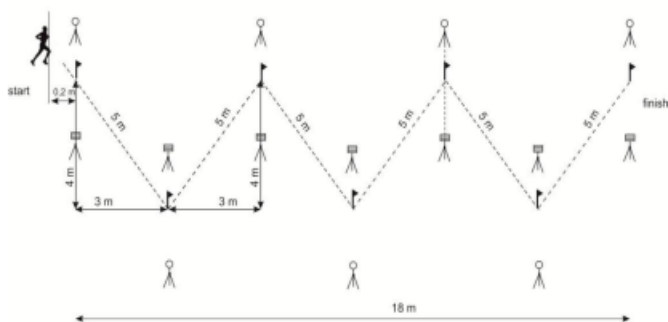
Fot. 6. Próba biegu na 30 m po linii prostej.



Ryc. 8. Schemat ilustrujący próbę biegu po linii prostej na dystansie 30 m.

Pomiaru szybkości podczas biegu na dystansie 30 metrów ze zmianą kierunku ruchu (fot. 7) dokonano również za pomocą aparatury badawczej Fusion Smart Speed System.

Wykorzystano modyfikację próby systemowej Reactive/Mat Start, zaproponowanej przez producenta narzędzia badawczego Fusion Sport. Umożliwia to diagnozę kompleksu zdolności, w którym dominuje zwinność (Popowczak i wsp. 2019). Test ten został przeprowadzony podobnie jak próba biegu na 30 metrów po linii prostej z wykorzystaniem tej samej procedury i aparatury badawczej (ryc. 9).



Ryc. 9. Schemat ilustrujący próbę „bieg na dystansie 30 metrów ze zmianą kierunku”.



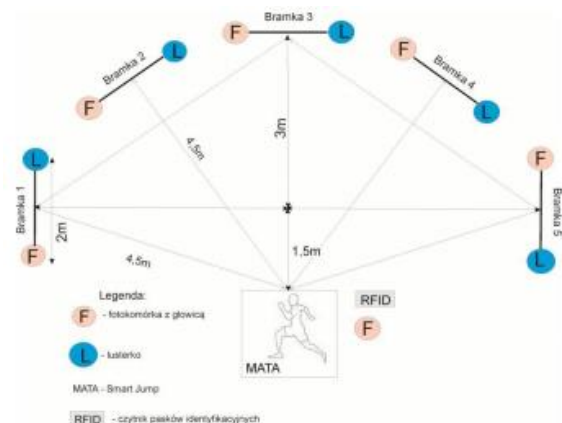
Fot. 7. Próba biegu na dystansie 30 metrów ze zmianą kierunku.

Literatura przedmiotu wskazuje kilka sposobów pomiaru zdolności orientacji czasowo-przestrzennej. Począwszy od marszu do celu, rzutu do ruchomego wahadła (Raczek i wsp. 2003) przez bieg do kolorowych lub ponumerowanych piłek (Wójcik-Grzyb 2005; Ciocoiu 2013; Popowczak i wsp. 2013; Boichuk i wsp. 2019; Kerketta i Singh 2017; Kraček i wsp. 2018). Wykorzystanie aparatury badawczej Speed Smart System umożliwiło modyfikację próby biegu do piłek zaproponowanej przez Raczka i wsp. (2003). W tym celu wyeliminowano ingerencję badającego, piłki zastąpiono fotokomórkami z lustrem, a w miejsce piłki bazowej umieszczono matę reakcyjną Smart Jump (Pawlik i wsp 2013; Wawrzyniak i wsp. 2015).

Pomiar orientacji czasowo-przestrzennej diagnozowano za pomocą zmodyfikowanej próby Reactive Shuttle Drill, zaproponowanej przez producenta aparatury badawczej Fusion Smart Speed System. Test pozwalał na przejawienie dwóch aspektów orientacji przestrzennej – szybkości i precyzji wykonania ruchu. Modyfikacja próby polegała na zmniejszeniu z 10 do 5 liczby odcinków, które badany musiał przebiec. Próba nawiązywała do testu biegu do piłek, jaką zaproponował Raczek (1991). Liczbę bramek oraz dystans pomiędzy nimi a bazą startową zaczerpnięto z Raczka i wsp. (2003). Zamiast proponowanych przez autorów

piłek wykorzystano głowice świetlne i lustra odblaskowe, tworząc bramki, a piłkę środkową zamieniono na matę reakcyjną. Bramki rozstawiono symetrycznie na półkolu. Odległość od środka wewnętrznej krawędzi maty reakcyjnej do każdej z bramek wynosiła 4,5 metra. Lustro oddalone było od głowicy świetlnej tworzącej bramkę na odległość 1 m. Głowice świetlne w każdej z bramek znajdowały się po lewej stronie od środka półkola (ryc. 10).

Badany rozpoczynał pomiar od identyfikacji – podchodził i zbliżał swój identyfikator (opaskę na rękę) do czytnika RIFD. Potwierdzeniem identyfikacji był sygnał dźwiękowy. W dalszej części zapalały się wszystkie światła w bramkach, które po chwili gasły, a następnie zapalało się zielone światło w głowicy zasilającej i połączonej z czytnikiem RFID, potwierdzając tym samym gotowość systemu do próby. Rozpoczynając test, diagnozowany naciskał stopą matę reakcyjną (Smart Jump). W krótkim czasie zielone światło gasło na fotokomórce połączonej z czytnikiem RIFD, a zapalało się światło w bramce, do której badany musiał dobiec. Światło gasło, gdy osoba badana przekraczała wyznaczoną linię długości jednego metra obiema stopami, przecinając tym samym wiązkę światła podczerwonego wysyłanego z głowicy i odbitego od lustra. Następnie badany jak najszybciej powracał do maty reakcyjnej. Po dotknięciu maty zapalało się kolejne światło w losowo wybranej przez system głowicy. Działanie powtarzane było pięciokrotnie, do momentu gdy po nadeptnięciu na matę reakcyjną nie zapalało się światło w żadnej z głowic bramek (fot. 8). Wszystkie informacje o wynikach próby zapisywane były w palmtopie HP iPAQ 112, gdzie każdy wynik przypisany był osobie badanej. Uzyskane dane eksportowano do pliku „.csv”, lepszy czas wykonania próby wykorzystano do analizy wyników badań. Próba wykonywana była dwukrotnie bez przyboru. W celu zminimalizowania zmęczenia badanych czas oczekiwania na próbę wynosił do 5 minut w zależności od liczebności grupy, dzięki czemu badane osoby podchodziły do próby wypoczęte, nie tracąc przy tym ciepłoty ciała. Po wykonaniu prób oceniających poziom orientacji czasowo-przestrzennych badani przystąpili do próby testu o narastającej intensywności.



Ryc. 10. Schemat przedstawiający próbę pięciokrotnego biegu do bramek.



Fot. 8. Próba pięciokrotnego biegu do bramek.

Do pomiaru indywidualnych obciążeń treningowych wykorzystano wielostopniowy bieg wahadłowy z narastającą intensywnością (Beep Test) (Paradisis i wsp. 2014). Próbę przeprowadzono w sali sportowej, której wymiary pozwalały na swobodne pokonywanie odcinka biegowego 20 metrów. Do przeprowadzenia testu wykorzystano: odtwarzacz audio, nośnik z zapisem wystandaryzowanego testu o narastającej intensywności (Beep Test), 20-metrową taśmę mierniczą, pacholki do oznaczania 20-metrowego odcinka biegowego (ryc. 11) oraz paski z nadajnikami Polar Team 2. Przed próbą wytrzymałościową wykwalifikowane osoby wyjaśniły badanym, jak będzie przebiegać test. W tym czasie monitorowano pracę serca, po to aby sprawdzić, czy badani uzyskali częstotliwość skurczów serca zbliżoną do wartości tętna minimalnego, jaką mieli w badaniu przed próbami skocznościowymi. W momencie gotowości wszystkich badanych do próby rozpoczęto ostatnią próbę z zaplanowanej baterii testów. W tym momencie osoby badane ustawiały się na linii startu, wykorzystując całą szerokość sali (40 m), aby podczas biegu nie przeszkadzać innym.

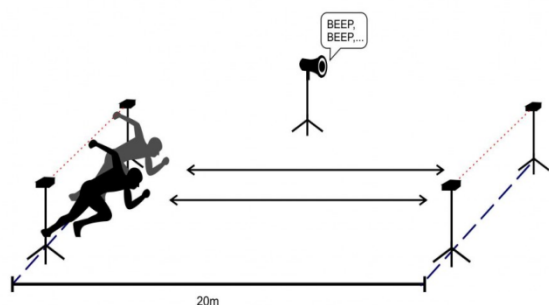
Test rozpoczynał się szybkim marszem, którego prędkość wynosiła 8,5 km/h. Podczas próby badani poruszali się między dwoma liniami (zmieniając kierunek ruchu) odległymi od siebie o 20 metrów (fot. 9). Prędkość poruszania się badanych osób z każdą minutą zwiększała się o 0,5 km/h. Badani utrzymywali tempo zgodnie z narzuconym sygnałem dźwiękowym odtwarzanym z nośnika. Test trwał do momentu, kiedy badana osoba dwukrotnie nie dobiegła do wyznaczonych linii końcowych. Wynikiem próby był numer etapu, na którym badany rezygnował z kontynuacji biegu. Podczas próby biegowej o narastającej intensywności na bieżąco monitorowano częstotliwość skurczów serca

za pomocą Polar Team 2 System w celu wyznaczenia HR max. Po zakończeniu biegu dokonywano 5-minutowego zapisu częstości skurczów serca określającą restytucję badanych po wysiłku.

Na podstawie maksymalnej częstotliwości skurczów serca (HR max) uzyskanej podczas Beep Testu możliwe było określenie indywidualnego, optymalnego zakresu obciążenia treningowego, w jakim powinien trenować badany (zakres od 75% do 85% HR max).

Uzyskane wyniki prób szybkościowych i Beep Testu wpisano do kart badań osób biorących udział w testach, po czym przekazano koordynatorowi badań.

Po zakończeniu pomiarów przeprowadzono spotkanie organizacyjne z trenerami reprezentacji województwa dolnośląskiego, podczas którego podsumowano i omówiono uzyskane wyniki badań.



Ryc. 11. Schemat przedstawiający próbę wielostopniowego biegu wahadłowego Beep

Test, zdjęcie dostępne

na: www.beamtrainer.com 30.09.2020



Fot. 9. Próba wielostopniowego biegu wahadłowego z narastającą intensywnością (Beep Test).

3.3. Metody statystyczne

Statystycznego opracowania danych dokonano przy użyciu programu Statistica w wersji 10.0. Obliczono średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe. Do porównania średnich wartości badanych cech wykorzystano analizę wariancji (ANOVA). Różnice pomiędzy parami średnich zweryfikowano szczegółowo testem najmniejszych istotnych różnic – NIR Fishera. W badaniach uwzględniono poziom istotności różnic: ($p \leq 0,05$), ($p \leq 0,01$) oraz ($p \leq 0,001$).

4. Wyniki badań

4.1. Analiza wyników badań osób, które otrzymały powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku oraz tych, którzy nie otrzymali powołania w kolejnym roku

Różnica czasu przejścia trasy i procent popełnieniach błędów zauważalne były w obu grupach młodzików i młodziczek dla prawej i lewej ręki (tab. 2). Krótszy czas przejścia trasy prawą i lewą ręką oraz niższy procent błędów w próbie S6 testu 2HAND uzyskała grupa młodzików, która otrzymała powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku (tab. 2). Mniejszy procent błędów oraz krótszy czas przejścia trasy prawą ręką w próbie S6 testu 2HAND uzyskała również grupa młodziczek, która otrzymała powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku (tab. 2). Natomiast w próbie lewej ręki to młodziczki, które nie zostały powołane w kolejnym roku, uzyskały lepsze rezultaty w zakresie czasu przejścia wyznaczonej trasy, jak również procentu popełnionych błędów. Jednak różnice czasu pokonania trasy prawą i lewą ręką, a także procent błędów między grupami młodzików i młodziczek nie były istotne statystycznie.

Tab. 2. Czas pokonania trasy (s) i procent błędów (%) w próbie S6 testu 2HAND młodziczek i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Ręka	Pomiar	Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			P
			n	\bar{x}	SD	n	\bar{x}	SD	
Młodzicy	Lewa	Czas przejścia trasy	32	11,2	3,5	28	10,0	3,3	0,203
		Procent błędów		13,6	6,6		12,7	5,6	0,593
	Prawa	Czas przejścia trasy		10,6	3,3		9,4	2,7	0,127
		Procent błędów		9,1	6,3		8,5	3,8	0,674
Młodziczki	Lewa	Czas przejścia trasy	18	9,9	1,9	22	10,3	3,3	0,624
		Procent błędów		11,8	5,7		12,6	5,6	0,642
	Prawa	Czas przejścia trasy		10,6	1,9		9,3	2,5	0,076
		Procent błędów		9,7	5,3		9,4	5,2	0,866

Różnica siły ścisku (kG) prawej i lewej dłoni młodzików, którzy zostali zakwalifikowani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku, była

istotnie statystycznie większa ($p < 0,05$) w porównaniu do rezultatu chłopców, którzy takiego powołania nie otrzymali (tab. 3). Również dziewczęta, które zostały powołane w następnym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego, uzyskały lepsze wyniki siły ścisku dla prawej i lewej ręki, jednak różnice te między młodziczkami nie były istotne statystycznie (tab. 3).

Tab. 3. Siła ścisku ręki (kG) młodziczek i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Ręka	Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			P
			n	\bar{x}	SD	n	\bar{x}	SD	
Młodzicy	Siła ścisku	Prawa	32	39,19	10,92	28	46,96	12,31	0,012
		Lewa		38,65	9,90		44,71	10,40	0,025
Młodziczki		Prawa	18	33,50	5,74	22	36,61	7,76	0,166
		Lewa		31,75	5,17		32,33	5,95	0,748

Różnica maksymalnej wysokości skoku (CMJ) uzyskana w 2013 roku przez młodziczki i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania w kolejnym roku, nie jest istotna statystycznie (tab. 4). Jednak to dziewczęta i chłopcy, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w następnym roku, osiągnęli wyższą maksymalną wysokość skoku (tab. 4).

Tab. 4. Maksymalna wysokość skoku CMJ (cm) młodziczek i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			P
		n	\bar{x}	SD	n	\bar{x}	SD	
Młodzicy	Maksymalna wysokość skoku CMJ	32	40,3	7,6	28	41,4	5,4	0,521
Młodziczki		18	31,8	4,3	22	34,1	5,9	0,170

Czas reakcji, biegu, jak również międzyczasy na dystansie 30 m po linii prostej i ze zmianą kierunku w 2013 roku między młodymi sportowcami kategorii wiekowej młodzik, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku, nie różnią się istotnie statystycznie (tab. 5). Jednak czas reakcji, biegu oraz międzyczasy na dystansie 30 m po linii prostej są krótsze wśród młodzików, którzy zostali powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku. Natomiast w próbie biegowej na dystansie 30 m ze zmianą kierunku czas reakcji, biegu oraz międzyczasy na poszczególnych odcinkach są krótsze w grupie młodzików, którzy nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku (tab. 5).

Czas reakcji, biegu oraz międzyczasy w próbach biegowych na dystansie 30 m po linii prostej i ze zmianą kierunku w 2013 roku między młodziczkami, które otrzymały powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku, jest krótszy od zawodniczek, które takiego powołania nie otrzymały (tab. 5). Największa różnica czasów w próbie na dystansie 30 m po linii prostej między grupami młodziczek uwidacznia się w połowie dystansu (10.–15. metr) i plasuje się na granicy przyjętego poziomu istotności (p nieznacznie tylko przekracza wartość krytyczną 0,05). Natomiast w próbie biegowej na dystansie 30 m ze zmianą kierunku z wyjątkiem czasu reakcji i międzyczasu na dystansie 5 m pozostałe czasy we wszystkich punktach pomiarowych są istotnie statystycznie krótsze ($p < 0,05$) w grupie młodziczek, które otrzymały powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Tab. 5 Czas reakcji, biegu i międzyczasy (s) na dystansie 30 m w 2013 roku młodziczek i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Próba	Przebyty dystans (m)	Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			P
			n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Młodzicy	Bieg na dystansie 30 m po linii prostej	Czas reakcji	32	0,514	0,122	28	0,495	0,170	0,613
		5		1,870	0,116		1,860	0,119	0,730
		10		2,670	0,139		2,686	0,146	0,668
		15		3,399	0,169		3,382	0,178	0,692
		20		4,097	0,208		4,067	0,222	0,593
		25		4,785	0,247		4,763	0,281	0,745
		30		5,469	0,296		5,416	0,327	0,516
	Bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku	Czas reakcji		0,533	0,132		0,560	0,155	0,466
		5		2,182	0,147		2,167	0,171	0,719
		10		3,833	0,230		3,848	0,228	0,805
		15		5,552	0,265		5,577	0,327	0,742
		20		7,335	0,311		7,349	0,444	0,893
		25		9,058	0,388		9,118	0,518	0,615
		30		10,520	0,464		10,623	0,647	0,477
Młodziczki	Bieg na dystansie 30 m po linii prostej	Czas reakcji	18	0,592	0,070	22	0,547	0,134	0,199
		5		1,992	0,108		1,952	0,113	0,270
		10		2,874	0,146		2,779	0,145	0,052
		15		3,678	0,173		3,571	0,169	0,063
		20		4,439	0,233		4,322	0,205	0,114
		25		5,197	0,287		5,064	0,252	0,139
		30		5,963	0,329		5,801	0,296	0,119
	Bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku	Czas reakcji		0,597	0,133		0,559	0,085	0,308
		5		2,251	0,142		2,195	0,128	0,218
		10		4,120	0,155		3,938	0,178	0,002
		15		5,988	0,209		5,765	0,270	0,007
		20		7,869	0,303		7,588	0,373	0,015
		25		9,803	0,367		9,481	0,496	0,028
		30		11,517	0,516		11,098	0,590	0,025

Różnica sumarycznego czasu biegu do 5 bramek uzyskana w 2013 roku przez młodziczki i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania w kolejnym roku, nie jest istotna statystycznie (tab. 6). Jednak dziewczęta, które zostały powołane w następnym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego, uzyskały krótszy czas pięciokrotnego biegu do bramek (tab. 6).

Tab. 6. Czas pięciokrotnego biegu do bramek (s) młodziczek i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			P
		n	\bar{x}	SD	n	\bar{x}	SD	
Młodzicy	Pięciokrotny bieg do bramek	32	19,16	1,21	28	19,16	1,12	0,990
Młodziczki		18	20,41	0,93	22	20,16	1,27	0,497

Różnica w liczbie pokonanych 20-metrowych odcinków i wartości HR max podczas próby Beep Test w 2013 roku przez młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku, nie jest istotna statystycznie (tab. 7). Jednak grupa młodych sportowców, która została powołana do reprezentacji w kolejnym roku, pokonała większą liczbę odcinków oraz osiągnęła większą średnią wartość HR max podczas próby wytrzymałościowej (tab. 7).

Młodziczki, które zostały powołane w kolejnym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego, pokonały istotnie statystycznie ($p < 0,05$) większą liczbę 20-metrowych odcinków od dziewcząt, które takiego powołania nie otrzymały (tab. 7). Różnice HR max nie są istotne statystycznie między młodziczkami, które zakwalifikowały się i nie zakwalifikowały do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku. Jednak dziewczęta, które nie zostały powołane w następnym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego, uzyskały wyższą średnią wartość HR max (tab. 7).

Tab. 7. Liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test oraz HR max (sk./min) młodziczek i młodzików, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Pomiar		Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			P
			n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Młodzicy	Beep Test	n	32	82,8	17,6	28	88,0	20,7	0,299
		HR max		202,6	7,9		203,3	6,8	0,707
Młodziczki	Beep Test	n	18	54,6	12,9	22	66,6	15,5	0,013
		HR max		204,6	10,1		203,2	8,0	0,645

n – liczba pokonanych odcinków

Podsumowując, stwierdzono, że dziewczęta, które powołano do reprezentacji województwa dolnośląskiego po raz kolejny, uzyskały istotnie statystycznie lepsze rezultaty w próbach Beep Test oraz biegu ze zmianą kierunku. Chłopcy powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego po raz kolejny uzyskali istotnie statystycznie lepszy rezultat w próbie siły ścisku prawej i lewej ręki.

W kolejnych próbach S6 testu 2HAND, siły ścisku ręki, maksymalnej wysokości skoku CMJ, biegu na dystansie 30 m po linii prostej i ze zmianą kierunku, pięciokrotnego biegu do bramek oraz Beep Testu osoby powołane w kolejnym roku uzyskały lepsze rezultaty, jednak różnice te nie były istotne statystycznie.

Tylko dziewczęta w próbie S6 testu 2HAND oraz chłopcy w biegu na dystansie 30 m ze zmianą kierunku, którzy nie zostali powołani w kolejnym roku, uzyskali lepsze rezultaty.

4.2. Analiza wyników badań osób, które dołączyły do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku oraz osób będących w nich od roku

Czasy przejścia trasy prawą i lewą ręką w próbie S6 testu 2HAND w grupie junierek będących w reprezentacji województwa dolnośląskiego od roku i czasy przejścia trasy lewą ręką wśród juniorów trenujących w reprezentacji województwa dolnośląskiego od roku są istotnie statystycznie ($p < 0,05$) krótsze (tab. 8). Zauważalna jest również różnica procentu popełniania błędów w obu grupach juniorów, jak również junierek na korzyść młodych sportowców trenujących w reprezentacji województwa dolnośląskiego od roku (tab. 8).

Tab. 8. Czas pokonania trasy (s) i procent błędów (%) w próbie S6 testu 2HAND juniorek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych, oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.

Grupa wiekowa	Ręka	Pomiar	Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			P
			n	\bar{x}	SD	n	\bar{x}	SD	
Juniorzy	Lewa	Czas przejścia trasy	24	9,3	2,1	28	8,1	2,0	0,042
		Procent błędów		17,0	7,2		14,4	6,9	0,176
	Prawa	Czas przejścia trasy		8,9	2,3		7,7	2,2	0,068
		Procent błędów		10,7	6,5		9,6	4,0	0,438
Juniorki	Lewa	Czas przejścia trasy	37	10,2	2,4	22	8,9	1,8	0,027
		Procent błędów		13,3	6,8		13,6	6,0	0,872
	Prawa	Czas przejścia trasy		9,5	2,7		7,5	2,1	0,004
		Procent błędów		8,5	5,5		8,6	3,9	0,944

Siła ścisku prawej i lewej ręki juniorów, którzy po raz pierwszy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku w zespołowych grach sportowych oraz chłopców będących w tych reprezentacjach od roku różni się istotnie statystycznie na korzyść chłopców będących w reprezentacjach od roku ($p < 0,01$) (tab. 9). W grupie juniorek nie zaobserwowano istotnych różnic statystycznych w sile ścisku prawej i lewej ręki. Jednak zaobserwowano większą siłę ścisku prawej i lewej ręki wśród juniorek, będących w reprezentacjach województwa dolnośląskiego od roku (tab. 9).

Tab. 9. Siła ścisku ręki (kG) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Ręka	Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			p
			n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Juniorzy	Siła ścisku	Prawa	24	37,91	10,76	28	48,43	12,38	0,002
		Lewa		35,83	10,77		45,21	10,74	0,003
Juniorki		Prawa	37	32,76	6,19	22	34,45	7,25	0,343
		Lewa		31,00	5,30		32,18	7,03	0,467

Juniorzy powołani po raz kolejny do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych uzyskali istotnie statystycznie ($p < 0,05$) wyższą wysokość skoku od chłopców, którzy dołączyli do tych reprezentacji w 2014 roku (tab. 10). Między juniorkami będącymi w reprezentacjach województwa dolnośląskiego od roku a powołanymi po raz pierwszy w 2014 roku w wysokości skoku nie zaobserwowano istotnych różnic statystycznych (tab. 10).

Tab. 10. Maksymalna wysokość skoku CMJ (cm) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			p
		n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Juniorzy	Maksymalna wysokość skoku CMJ	24	40,5	6,7	28	45,2	7,1	0,017
Juniorki		37	36,2	5,7	22	34,9	7,2	0,483

Czas reakcji, biegu oraz międzyczasy na dystansie 30 m po linii prostej juniorów, którzy po raz pierwszy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku w zespołowych grach sportowych oraz osób będących w tych reprezentacjach od roku nie różnił się istotnie statystycznie na całym dystansie 30 m zarówno wśród dziewcząt, jak i chłopców (tab. 11). W próbie biegu na dystansie 30 metrów ze zmianą

kierunku tylko czas reakcji między juniorami nie różnił się istotnie statystycznie. Łączny czas biegu, jak również międzyczasy na poszczególnych odcinkach są istotnie krótsze wśród zawodników, którzy powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego otrzymali na kolejny rok. Mimo, że czas biegu uzyskany na 25. metrze nie różnił się istotnie statystycznie, to różnica uzyskanego czasu między chłopcami jest wyraźna, a prawdopodobieństwo przypadkowości niewielkie (na granicy przyjętego poziomu 0,05) (tab. 11). Zawodniczki, które po raz kolejny zostały powołane do reprezentacji województwa dolnośląskiego, uzyskały krótszy czas biegu na dystansie 30 m od czasu tych dziewcząt, które dopiero w 2014 roku dołączyły do reprezentacji. Natomiast czas uzyskany na dystansie 10 m różni się istotnie statystycznie między badanymi grupami zawodniczek na korzyść dziewcząt będących w reprezentacji Dolnego Śląska od roku (tab. 11).

Tab. 11. Czas reakcji, biegu i międzyczasy (s) na dystansie 30 m juniorek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.

Grupa wiekowa	Próba	Przebyty dystans (m)	Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			p
			N	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Juniorzy	Bieg na dystansie 30 m po linii prostej	Czas reakcji	24	0,373	0,247	28	0,504	0,289	0,087
		5		1,829	0,100		1,837	0,092	0,775
		10		2,638	0,141		2,652	0,136	0,725
		15		3,346	0,192		3,355	0,168	0,864
		20		4,024	0,223		4,024	0,212	0,998
		25		4,678	0,282		4,665	0,239	0,851
		30		5,350	0,327		5,329	0,302	0,816
	Bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku	Czas reakcji		0,541	0,280		0,524	0,288	0,827
		5		2,200	0,171		2,062	0,159	0,004
		10		3,953	0,248		3,756	0,243	0,006
		15		5,692	0,405		5,465	0,322	0,029
		20		7,507	0,569		7,159	0,420	0,015
		25		9,302	0,698		8,954	0,567	0,053
		30		10,885	0,858		10,411	0,651	0,028
Juniorki	Bieg na dystansie 30 m po linii prostej	Czas reakcji	37	0,560	0,279	22	0,634	0,271	0,328
		5		1,970	0,083		1,940	0,142	0,310
		10		2,848	0,112		2,828	0,172	0,582
		15		3,615	0,138		3,608	0,211	0,869
		20		4,364	0,186		4,352	0,260	0,840
		25		5,084	0,229		5,080	0,292	0,958
		30		5,824	0,250		5,832	0,357	0,914
	Bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku	Czas reakcji		0,689	0,266		0,623	0,221	0,332
		5		2,313	0,171		2,233	0,133	0,065
		10		4,057	0,217		3,938	0,226	0,049
		15		5,836	0,315		5,695	0,310	0,100
		20		7,673	0,397		7,519	0,451	0,175
		25		9,540	0,461		9,382	0,583	0,254
		30		11,091	0,592		11,015	0,694	0,657

Różnice sumarycznego czasu biegu do 5 bramek nie są istotne statystycznie między juniorkami i juniorami, którzy po raz pierwszy dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku oraz dziewczętami i chłopcami powołanymi do tych reprezentacji po raz drugi (tab. 12).

Tab. 12. Czas pięciokrotnego biegu do bramek (s) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			p
		n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Juniorzy	Pięciokrotny bieg do bramek	24	18,63	1,42	28	18,40	1,07	0,507
Juniorki		37	19,68	1,15	22	19,34	1,13	0,276

Różnica liczby pokonanych odcinków 20-metrowych podczas próby Beep Test w 2014 roku nie jest istotna statystycznie zarówno między juniorami, jak i juniorkami będącymi w reprezentacjach województwa dolnośląskiego od roku, a także osób nowo powołanych do tych zespołów w 2014 roku (tab. 13). Zauważono większą liczbę pokonanych odcinków 20-metrowych oraz istotnie statystycznie ($p < 0,05$) wyższą wartość HR max wśród juniorów, którzy dołączyli do kadr województwa w 2014 roku. Wśród junierek to dziewczęta, które otrzymały powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego po raz kolejny w 2014 roku, pokonały większą liczbę odcinków 20-metrowych podczas próby Beep Test.

Tab. 13. Liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test oraz HR max (sk./min) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.

Grupa wiekowa	Pomiar		Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			p
			n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Juniorzy	Beep Test	N	24	100,3	18,2	28	95,5	20,1	0,383
		HR max		203,3	9,5		197,4	10,8	0,046
Juniorki	Beep Test	N	37	65,6	16,1	22	72,9	15,8	0,098
		HR max		202,4	8,3		202,5	10,1	0,975

Podsumowując, stwierdzono, że dziewczęta, które powołano do reprezentacji województwa dolnośląskiego po raz kolejny, uzyskały istotnie statystycznie lepszy rezultat w próbie S6 testu 2HAND (czas przejścia trasy prawej i lewej ręki). Chłopcy powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego na kolejny rok uzyskali istotnie statystycznie lepsze rezultaty w próbach: S6 testu 2HAND (czas przejścia lewej ręki), siły ścisku prawej i lewej ręki, maksymalnej wysokości skoku CMJ oraz biegu na dystansie 30 m ze zmianą kierunku.

W kolejnych próbach S6 testu 2HAND, siły ścisku ręki oraz pięciokrotnego biegu do bramek osoby będące w reprezentacji od roku uzyskały lepsze wyniki, jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Dodatkowo dziewczęta będące w reprezentacji województwa dolnośląskiego od roku uzyskały lepszy wynik w próbie biegu na 30 m ze zmianą kierunku oraz Beep Testu.

Z kolei w próbach biegu na dystansie 30 m po linii prostej czasy uzyskane przez obie grupy dziewcząt i chłopców były bardzo zbliżone do siebie.

Dziewczęta, które dołączyły do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku, uzyskały lepszy rezultat tylko w próbie maksymalnej wysokości skoku CMJ. Chłopcy, którzy również w tym samym roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego, uzyskali lepszy rezultat w próbie Beep Testu (pokonując większą liczbę odcinków i używając istotnie statystycznie większą wartość HR max).

4.3. Analiza budowy somatycznej młodzików, młodziczek, juniorów i junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku

Piłkarze nożni kategorii wiekowej młodzik powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku charakteryzują się istotnie statystycznie ($p < 0,001$) niższą masą ciała, wysokością ciała, długością tułowia, długością kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnikiem BMI od pozostałych młodzików, którzy trenowali koszykówkę, piłkę ręczną oraz siatkówkę (tab. 14). Masa ciała koszykarzy i piłkarzy ręcznych tej kategorii wiekowej jest istotnie statystycznie większa od masy ciała siatkarzy. Dodatkowo wysokość ciała oraz długość kończyn dolnych koszykarzy kategorii wiekowej młodzik powołanych w 2013 roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego jest istotnie większa od siatkarzy i piłkarzy ręcznych (tab. 14).

Tab. 14. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI młodzików powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka nożna (F)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	73,4	41,6	65,2	72,6	B>V**, B>V>F****, H>V**, B=H
	SD	8,7	5,3	7,3	7,0	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	187,1	153,7	179,1	183,0	B>H*, V=H, B>V>F****, H>F****
	SD	7,4	5,1	5,8	4,5	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	55,3	43,3	54,9	55,7	B=V=H, B>F****, V>F****, H>F****
	SD	2,5	2,4	4,0	3,1	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	82,6	67,2	79,2	82,4	B=H, B>F****, B>V**, V>F****, H>F****, H>V*
	SD	3,6	2,9	3,5	3,5	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	97,6	81,7	91,3	93,0	B>V>F****, B>H****, H>F****, V=H
	SD	5,1	2,6	3,1	4,4	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	20,9	17,6	20,3	21,7	B=V=H, B>F****, V>F****, H>F****
	SD	1,9	1,6	2,3	1,9	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Wysokość ciała, masa ciała, długość tułowia oraz kończyn dolnych i górnych młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku jest istotnie zróżnicowana w zależności od uprawianej dyscypliny (tab. 15). Piłkarki ręczne charakteryzują się wyższą masą ciała oraz wyższym wskaźnikiem BMI od koszykarek. Dodatkowo piłkarki ręczne mają istotnie statystycznie krótsze kończyny górne od siatkarek. Z kolei długość tułowia siatkarek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku jest istotnie (p<0,001) większa od pozostałych młodziczek powołanych w tym roku do reprezentacji (tab. 15).

Tab. 15. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	57,0	61,8	64,1	B<H*, B=V, V=H
	SD	7,9	8,8	8,3	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	169,7	173,9	169,4	B=V=H
	SD	7,6	4,7	3,6	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	49,3	54,4	51,2	V>B***, V>H***, B=H
	SD	2,3	3,4	1,7	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	74,1	76,2	73,3	V>H*, B=V, H=B
	SD	4,2	1,8	2,8	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	88,5	87,8	87,0	B=V=H
	SD	5,0	3,9	2,2	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	19,8	20,4	22,3	B<H**, B=V, H=V
	SD	1,8	3,0	2,7	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Wysokość ciała, masa ciała, długość tułowia, długość kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnik BMI nie różnił się istotnie statystycznie (p<0,05) między koszykarzami, siatkarzami i piłkarzami ręcznymi kategorii wiekowej junior, którzy zostali powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku (tab. 16).

Tab. 16. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI juniorów powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	72,4	73,8	79,9	B=V=H
	SD	10,6	8,2	19,5	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	187,7	186,6	185,7	B=V=H
	SD	9,5	7,7	7,4	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	54,8	55,9	57,3	B=V=H
	SD	3,4	4	3,1	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	82,3	82,2	83,4	B=V=H
	SD	4,8	4,1	4,1	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	99,1	96,7	95	B=V=H
	SD	5,9	4,6	5,7	
BMI (kg/m^2)	\bar{x}	20,5	21,2	23	B=V=H
	SD	2,3	1,8	4,8	

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Masa ciała, długość tułowia oraz wskaźnik BMI junierek, które zostały powołane do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych, nie różniły się istotnie w poszczególnych dyscyplinach (tab. 17). Piłkarki nożne kategorii wiekowej junior mają istotnie niższą wysokość ciała od siatkarek i koszykarek. Dziewczeta trenujące siatkówkę charakteryzują się istotnie wyższą wysokością ciała od piłkarek ręcznych. Różnica długości kończyn górnych siatkarek kategorii wiekowej junior jest istotnie większa od pozostałych dziewcząt. Długość kończyn dolnych piłkarek nożnych jest istotnie mniejsza od długości kończyn dolnych koszykarek, siatkarek i piłkarek ręcznych (tab. 17).

Tab. 17. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka nożna (F)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	62,4	60,5	65,6	59,9	B=F=V=H
	SD	6,8	7,5	2,7	8,1	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	171,1	163,7	178,5	168,6	F<V***, F<B***, H<V*, B=V, B=H, F=H
	SD	6,3	6,4	5,4	5,5	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	50,6	50,1	53,5	49,8	B=F=V=H
	SD	1,9	4,2	1,1	2,7	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	73,1	70,7	78,7	72	V>F**, V>B*, V>H**, B=F=H
	SD	3,3	3,4	0,7	3,2	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	88,3	83,5	92,6	87,4	B>F**, V>F**, H>F*, B=V=H
	SD	4,2	4	4,4	3,3	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	21,4	22,6	20,6	21	B=F=V=H
	SD	2,6	2,4	0,41	1,9	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Piłkarze nożni kategorii wiekowej młodzik powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku charakteryzują się istotnie statystycznie ($p<0,001$) niższą masą ciała, wysokością ciała, długością tułowia, długością kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnikiem BMI od młodzików trenujących koszykówkę czy siatkówkę (tab. 18). Różnica w wysokości ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI między koszykarzami a siatkarzami kategorii wiekowej młodzik powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 nie jest istotna statystycznie (tab. 18).

Tab. 18. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI młodzików powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka nożna (F)	Piłka siatkowa (V)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	56,2	35,0	54,8	B=V, B>F***, V>F***
	SD	8,2	4,4	8,1	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	168,8	144,4	171,3	B=V, B>F***, V>F***
	SD	7,7	5,5	4,6	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	48,8	41,6	49,5	B=V, B>F***, V>F***
	SD	2,4	2,7	2,0	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	74,9	62,6	75,3	B=V, B>F***, V>F***
	SD	4,9	2,8	1,7	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	88,3	75,0	90,2	B=V, B>F***, V>F***
	SD	5,4	4,0	3,6	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	19,7	16,8	18,6	B=V, B>F***, V>F*
	SD	2,3	1,4	2,1	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Wysokość ciała, masa ciała, długość tułowia oraz kończyn dolnych i górnych młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku są istotnie zróżnicowane w zależności od uprawianej dyscypliny (tab. 19). Piłkarki nożne kategorii wiekowej młodzik powołane do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku charakteryzują się istotnie niższą masą ciała, wysokością ciała, długością tułowia oraz kończyn dolnych i górnych od młodziczek trenujących koszykówkę, siatkówkę czy piłkę ręczną (tab. 19). Wysokość ciała oraz długość kończyn dolnych siatkarek kategorii wiekowej młodzik powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku jest istotnie większa od koszykarek i piłkarek ręcznych. Dodatkowo siatkarki i piłkarki ręczne charakteryzują się wyższą masą ciała oraz dłuższym tułowiem od koszykarek. Z kolei piłkarki

ręczne charakteryzują się najwyższym wskaźnikiem BMI spośród wszystkich młodziczek powołanych w tym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego (tab. 19).

Tab. 19. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnik BMI młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka nożna (F)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	50,9	43,4	58,8	65,0	V=H, B>F*, V>B*, H>B***, F<V***, H>F***
	SD	8,2	9,0	7,5	14,8	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	164,2	152,1	171,8	169,4	B=H, V=H, B>F***, V>B>F***
	SD	9,4	7,7	4,3	4,8	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	47,0	44,3	50,6	51,4	H=V, B>F*, B<V***, B<H***, F<V***, F<H***
	SD	3,4	3,3	2,1	3,3	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	71,8	65,7	74,2	73,5	B=V=H, F<B***, F<V***, F<H***
	SD	5	4,1	2,4	2,5	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	86,8	78,8	91,1	86,6	B=H, B>F***, B<V***, F<V***, F<H***, V>H*
	SD	5,6	4,3	3,5	3,3	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	18,8	18,5	19,9	22,5	B=F=V, B<H***, F<H***, V<H*
	SD	1,8	2,3	2,2	4	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Wysokość i masa ciała, długość tułowia, kończyn górnych i dolnych, jak również wskaźnik BMI piłkarzy nożnych powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku jest istotnie mniejsza od pozostałych juniorów powołanych w tym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego (tab. 20). Siatkarze charakteryzują się istotnie

niższą wysokością i masą ciała oraz długością tułowia i kończyn górnych od koszykarki, a także istotnie niższym wskaźnikiem BMI od piłkarki ręcznej.

Tab. 20. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI juniorów powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka nożna (F)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	78,4	52,6	70,4	74,8	B>F***, B>V*, V>F***, H>F***, B=H, V=H
	SD	8,1	6,9	6,8	8,7	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	191,3	167,1	185,2	184	B>H>F***, B>V*, B>H***, V>F***
	SD	6,4	7,6	3,8	6,4	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	57,2	48,7	54,5	55,3	B>F***, B>V*, V>F***, H>F***, B=H, V=H
	SD	1,5	3,8	2,3	1,3	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	83,7	72,9	80,2	81,6	B>F***, B>V*, V>F***, H>F***, B=H, V=H
	SD	3,1	3,4	2,5	3,5	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	98,4	87,5	97,4	95	B>F***, H>F***, V>F***, B=V, V=H
	SD	4,9	3,6	3	4,4	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	21,4	18,8	20,5	22,1	B>F***, V>F*, H>F***, H>V*, B=V, B=H
	SD	1,4	1,3	1,9	2,3	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Piłkarki nożne kategorii wiekowej junior powołane do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku w porównaniu do dziewcząt trenujących piłkę ręczną, koszykówkę i siatkówkę charakteryzują się niższą wysokością ciała i długością kończyn górnych (tab. 21). Masa ciała piłkarek nożnych jest istotnie mniejsza od piłkarek ręcznych. Siatkarki charakteryzują się istotnie dłuższym tułowiem od koszykarek i piłkarek ręcznych.

Długość kończyn dolnych koszykarek i siatkarek jest istotnie większa od piłkarek nożnych. BMI junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku w grach zespołowych nie różni się istotnie statystycznie w poszczególnych dyscyplinach (tab. 21).

Tab. 21. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długość kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku.

Cecha somatyczna	Parametr	Koszykówka (B)	Piłka nożna (F)	Piłka siatkowa (V)	Piłka ręczna (H)	Post hoc (NIR)
Masa ciała (kg)	\bar{x}	59,8	56,4	61,4	64,4	H>F*, B=F=V
	SD	8	6	6,5	12,6	
Wysokość ciała (cm)	\bar{x}	170,8	163,7	173	169,1	B>F**, V>F***, H>F*, B=V=H
	SD	6,8	4,2	6	3,2	
Długość tułowia (cm)	\bar{x}	49,6	49,2	52,7	51,3	B<V***, F<V***, B=H=F, V=H
	SD	1,3	3,1	2,6	2,8	
Długość kończyny górnej (cm)	\bar{x}	73,8	70,9	75,2	72,6	B>F*, F<V***, V>H*, B=V, B=H
	SD	4,1	2,6	3,4	2,1	
Długość kończyny dolnej (cm)	\bar{x}	89,6	84,1	88,8	86,2	B>F**, V>F***, B=V=H, F=H
	SD	5,1	3,2	4,4	3,7	
BMI (kg/m ²)	\bar{x}	20,5	21	20,6	22,4	B=F=V=H
	SD	2	1,9	2,5	4	

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

4.4. Analiza zakresu widzenia peryferyjnego osób diagnozowanych w 2013 roku, które otrzymały i nie otrzymały powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku

Zakres widzenia peryferyjnego prawego i lewego oka nie różni się istotnie statystycznie między młodziczkami i młodzikami badanymi w 2013 roku, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach

zespołowych w kolejnym roku (tab. 22). Uwidacznia się większy zakres widzenia prawego oka we wszystkich badanych grupach. Czas reakcji na bodziec świetlny w 2013 roku u zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji na kolejny rok jest krótszy, a różnica jest istotna statystycznie ($p < 0,05$) wśród chłopców (tab. 22).

Tab. 22. Porównanie zakresu widzenia peryferyjnego ($^{\circ}$) i mediany czasu reakcji (s) na bodziec świetlny młodzierek i młodzików w 2013 roku, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Strona	Grupa, która nie została powołana w 2014 r.			Grupa, która została powołana w 2014 r.			p
			n	\bar{X}	SD	n	\bar{X}	SD	
Młodzicy	Kąt widzenia ($^{\circ}$)	L	32	85,6	7,1	28	87,0	6,3	0,409
		P		86,7	6,2		88,2	3,2	0,259
	Mediana czasu reakcji (s)	L + P		0,70	0,10		0,65	0,08	0,020
Młodziarki	Kąt widzenia ($^{\circ}$)	L	18	88,1	4,4	22	86,6	3,8	0,284
		P		88,8	4,2		88,1	3,8	0,600
	Mediana czasu reakcji (s)	L + P		0,68	0,07		0,67	0,06	0,426

Zakres widzenia peryferyjnego prawego i lewego oka zawodniczek oraz prawego i lewego oka zawodników nowo powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w roku 2014 jest istotnie statystycznie mniejszy ($p < 0,05$) od zakresu widzenia peryferyjnego dziewcząt i chłopców, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji również w 2013 roku (tab. 23). Istotnie większa ($p < 0,05$) jest mediana czasu reakcji na pojawiający się bodziec świetlny u dziewcząt nowo powołanych w 2014 roku w porównaniu z wynikami uzyskanymi przez zawodniczki będące w reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych od roku (tab. 23).

Tab. 23. Porównanie zakresu widzenia peryferyjnego ($^{\circ}$) i mediany czasu reakcji (s) na bodziec świetlny junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego oraz osób będących w nich od roku.

Grupa wiekowa	Pomiar	Strona	Grupa, która dołączyła w 2014 r.			Grupa będąca w reprezentacji od roku			p
			n	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	
Juniorzy	Kąt widzenia ($^{\circ}$)	L	24	84,5	4,4	28	86,3	5,8	0,217
		P		86,0	4,0		88,4	3,8	0,033
	Mediana czasu reakcji (s)	L + P	0,67	0,06	0,64	0,06	0,099		
Juniorki	Kąt widzenia ($^{\circ}$)	L	37	84,0	4,9	22	87,8	2,1	0,001
		P		84,5	5,9		88,8	2,6	0,002
	Mediana czasu reakcji (s)	L + P	0,69	0,07	0,65	0,05	0,040		

4.5. Analiza wyników badań osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013, a następnie w 2014 roku

Średni czas przejścia trasy w grupie dziewcząt i chłopców powtarzających badania istotnie skrócił się ($p < 0,05$) w roku 2014 w stosunku do średniego czasu uzyskanego w tych samych grupach w 2013 roku zarówno dla prawej, jak i lewej ręki. Średni procent popełnianych błędów wzrósł w badaniach prowadzonych w 2014 roku, ale stwierdzona zmiana nie była statystycznie istotna (tab. 24).

Tab. 24. Czas pokonania trasy (s) i procent błędów (%) w próbie S6 testu 2HAND dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Ręka	Pomiar	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	P
				\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
Chłopcy	28	Lewa	Czas przejścia trasy (s)	10,0	3,3	8,1	2,0	-1,9	0,0001
			Procent błędów (%)	12,7	5,6	14,4	6,9	1,6	0,1311
		Prawa	Czas przejścia trasy (s)	9,4	2,7	7,7	2,2	-1,6	0,0004
			Procent błędów (%)	8,5	3,8	9,6	4,0	1,0	0,1673
Dziewczęta	22	Lewa	Czas przejścia trasy (s)	10,3	3,3	8,6	1,8	-1,7	0,0299
			Procent błędów (%)	12,6	5,6	14,8	5,7	2,2	0,1684
		Prawa	Czas przejścia trasy (s)	9,3	2,5	7,1	2,1	-2,2	0,0014
			Procent błędów (%)	9,4	5,2	9,4	3,7	-0,1	0,9735

Zakres widzenia i mediana czasu reakcji na pojawiający się bodziec świetlny w grupie dziewcząt i chłopców powołanych do dolnośląskich reprezentacji wojewódzkich w zespołowych grach sportowych w 2013, a następnie w 2014 roku jest porównywalny, występujące zaś różnice nie są istotne statystycznie (tab. 25). W grupie dziewcząt i chłopców zauważono większy kąt widzenia prawego oka w porównaniu do lewego.

Tab. 25. Zakres widzenia peryferyjnego ($^{\circ}$) i mediana czasu reakcji (s) na bodziec świetlny dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Pomiar	Strona	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	p
				\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
Chłopcy	28	Kąt widzenia ($^{\circ}$)	L	87,0	6,3	86,3	5,8	-0,7	0,549
			P	88,2	3,2	88,4	3,8	0,2	0,773
		Mediana czasu reakcji (s)	L + P	0,65	0,08	0,64	0,06	-0,01	0,448
Dziewczęta	22	Kąt widzenia ($^{\circ}$)	L	86,6	3,8	87,8	2,2	1,1	0,197
			P	88,1	3,8	88,6	2,7	0,5	0,661
		Mediana czasu reakcji (s)	L + P	0,67	0,06	0,65	0,05	-0,02	0,316

Wyniki siły ścisku prawej i lewej dłoni uzyskane przez młodych sportowców są wyższe w 2014 roku, jednak różnica ta nie jest istotna statystycznie (tab. 26). Siła ścisku prawej ręki przewyższa siłę ścisku lewej ręki dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Tab. 26. Siła ścisku ręki (kG) dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Pomiar	Ręka	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	p
				\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
Chłopcy	28	Siła ścisku	Prawa	46,96	12,31	48,43	12,38	1,46	0,1318
			Lewa	44,71	10,40	45,21	10,74	0,50	0,6052
Dziewczęta	22		Prawa	36,61	7,76	35,33	7,42	-1,28	0,2732
			Lewa	32,33	5,95	32,78	7,36	0,44	0,6594

W 2014 roku dziewczęta i chłopcy powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych zwiększają maksymalną wysokość skoku

w porównaniu z wynikami uzyskanymi w roku poprzednim. Różnica w wysokości skoku jest istotna statystycznie ($p < 0,01$) tylko u chłopców (tab. 27).

Tab. 27. Maksymalna wysokość skoku CMJ (cm) dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Pomiar	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	p
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
Chłopcy	28	Maksymalna wysokość skoku CMJ	41,4	5,4	45,2	7,1	3,8	0,0013
Dziewczęta	22		33,2	6,1	36,3	7,0	3,1	0,1753

Czas biegu na dystansie 30 m po linii prostej i ze zmianą kierunku w grupie chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych uległ poprawie w roku 2014 w stosunku do czasów uzyskanych w 2013 roku (tab. 28). Różnica uzyskanych czasów jest istotna statystycznie w próbie biegowej na 30 m po linii prostej na ostatnich międzyczasach. W próbie biegu ze zmianą kierunku uzyskane różnice są istotne statystycznie ($p < 0,05$) na 5., 20. i 30. metrze. Z kolei różnica czasu na 10. i 25. metrze plasuje się na granicy przyjętego poziomu istotności (p nieznacznie tylko przekracza wartość krytyczną 0,05). U dziewcząt powtarzających badania w 2014 roku czasy uzyskane w próbie na 30 m są dłuższe od czasów uzyskanych w pierwszych badaniach prowadzonych w 2013 roku (tab. 28). Podczas próby biegu na 30 metrów ze zmianą kierunku czasy w 2014 roku są krótsze w porównaniu do poprzedniego badania, a różnica czasu na 15. metrze jest istotna statystycznie ($p < 0,05$). Czasy reakcji w obu próbach biegowych zarówno wśród chłopców, jak i dziewcząt w 2013 i 2014 roku są bardzo zbliżone (tab. 28).

Tab. 28. Czas reakcji, biegu i międzyczasy (s) na dystansie 30 m chłopców i dziewcząt powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Próba	Przebyty dystans (m)	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	p
				\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
Chłopcy	28	Bieg na dystansie 30 m po linii prostej	Czas reakcji	0,495	0,170	0,504	0,289	0,009	0,893
			5	1,860	0,119	1,837	0,092	-0,023	0,282
			10	2,686	0,146	2,652	0,136	-0,034	0,197
			15	3,382	0,178	3,355	0,168	-0,027	0,235
			20	4,067	0,222	4,024	0,212	-0,043	0,138
			25	4,763	0,281	4,665	0,239	-0,098	0,005
			30	5,416	0,327	5,329	0,302	-0,087	0,015
		Bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku	Czas reakcji	0,560	0,155	0,524	0,288	-0,036	0,518
			5	2,167	0,171	2,062	0,159	-0,105	0,001
			10	3,848	0,228	3,756	0,243	-0,092	0,054
			15	5,577	0,327	5,465	0,322	-0,112	0,068
			20	7,349	0,444	7,159	0,420	-0,189	0,008
			25	9,118	0,518	8,954	0,567	-0,163	0,053
			30	10,623	0,647	10,411	0,651	-0,212	0,022
Dziewczęta	22	Bieg na dystansie 30 m po linii prostej	Czas reakcji	0,547	0,134	0,644	0,273	0,097	0,241
			5	1,952	0,113	1,940	0,156	-0,011	0,788
			10	2,779	0,145	2,834	0,186	0,055	0,201
			15	3,571	0,169	3,619	0,224	0,048	0,309
			20	4,322	0,205	4,363	0,280	0,041	0,447
			25	5,064	0,252	5,105	0,305	0,041	0,456
			30	5,801	0,296	5,847	0,378	0,046	0,472
		Bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku	Czas reakcji	0,559	0,085	0,603	0,223	0,045	0,430
			5	2,195	0,128	2,233	0,137	0,038	0,173
			10	3,938	0,178	3,911	0,227	-0,027	0,439
			15	5,765	0,270	5,657	0,323	-0,108	0,018
			20	7,588	0,373	7,482	0,478	-0,107	0,115
			25	9,481	0,496	9,336	0,626	-0,144	0,078
			30	11,098	0,590	11,055	0,757	-0,043	0,671

Sumaryczny czas biegu do 5 bramek istotnie ($p < 0,01$) poprawia się w grupie dziewcząt i chłopców w roku 2014 w porównaniu z czasem biegu uzyskanym w 2013 roku (tab. 29).

Tab. 29. Czas pięciokrotnego biegu do bramek (s) chłopców i dziewcząt powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Pomiar	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	p
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
Chłopcy	28	Pięciokrotny bieg do bramek	19,16	1,12	18,40	1,07	-0,76	0,0014
Dziewczęta	22		20,16	1,27	19,26	1,13	-0,90	0,0004

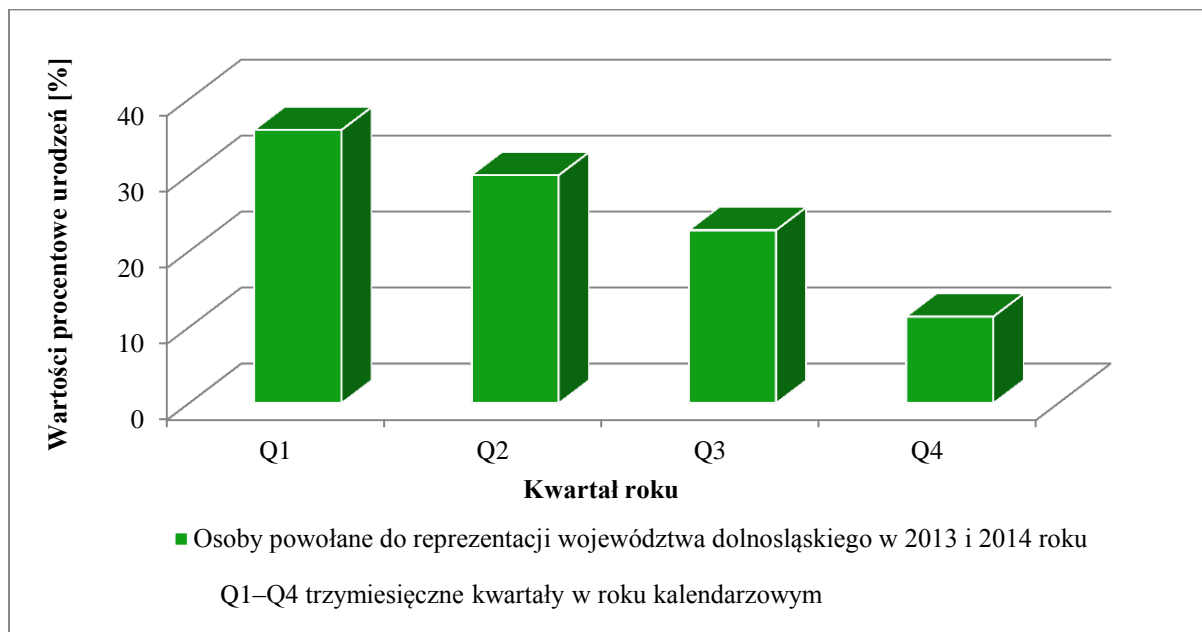
Liczba pokonanych odcinków 20-metrowych podczas próby Beep Test przez zawodników i zawodniczki w 2014 roku jest większa w porównaniu z wynikami uzyskanymi w 2013 roku (tab. 30). Różnica wśród chłopców jest blisko istotności statystycznej ($p < 0,05$). Maksymalna częstotliwość skurczów serca (HR max) w obu grupach w 2014 r. istotnie statystycznie ulega zmniejszeniu w porównaniu z wynikami osiągniętymi w roku poprzednim.

Tab. 30. Liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test oraz HR max (sk./min) dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.

Płeć	N	Pomiar	Grupa badana w 2013 r. (P1)		Grupa badana w 2014 r. (P2)		Różnica średnich (P2-P1)	p	
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD			
Chłopcy	28	Beep Test	N	88,0	20,7	95,5	20,1	7,6	0,0760
			HR max	203,3	6,8	197,4	10,8	-5,9	0,0032
Dziewczęta	22		N	66,6	15,5	71,7	17,1	5,1	0,1130
			HR max	203,2	8,0	200,2	8,6	-3,0	0,0476

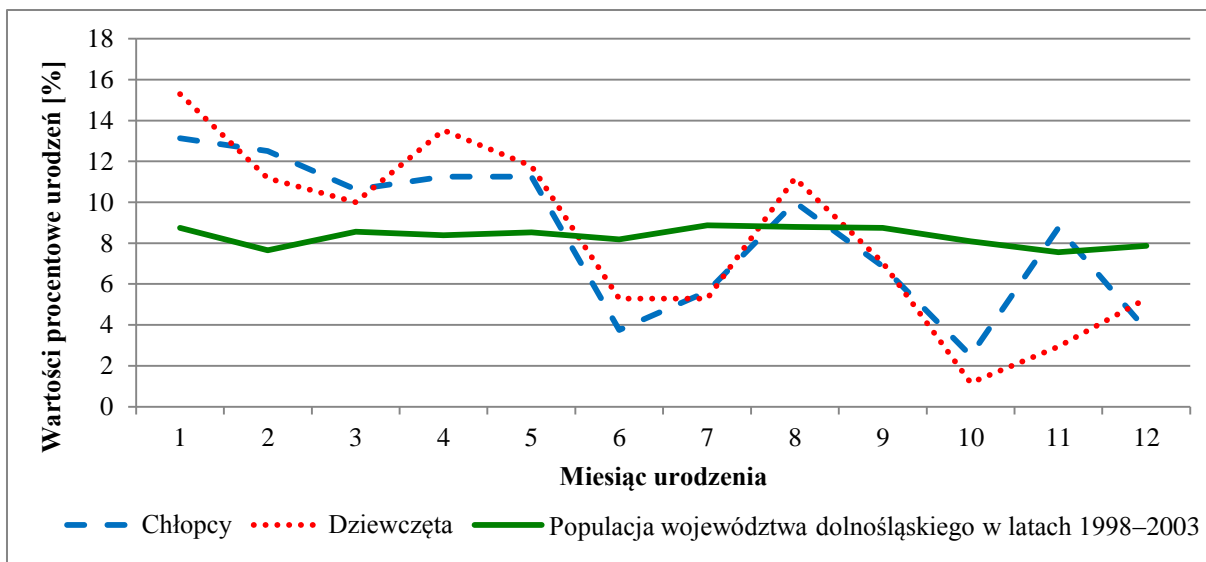
4.6. Analiza efektu daty urodzenia (RAE) osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku

Zjawisko efektu daty urodzenia występuje wśród młodych sportowców powołanych do dolnośląskich reprezentacji wojewódzkich w piłce nożnej, piłce ręcznej, koszykówce i siatkówce. Efekt ten zaznacza się w badanym materiale bardzo wyraźnie (ryc. 12).

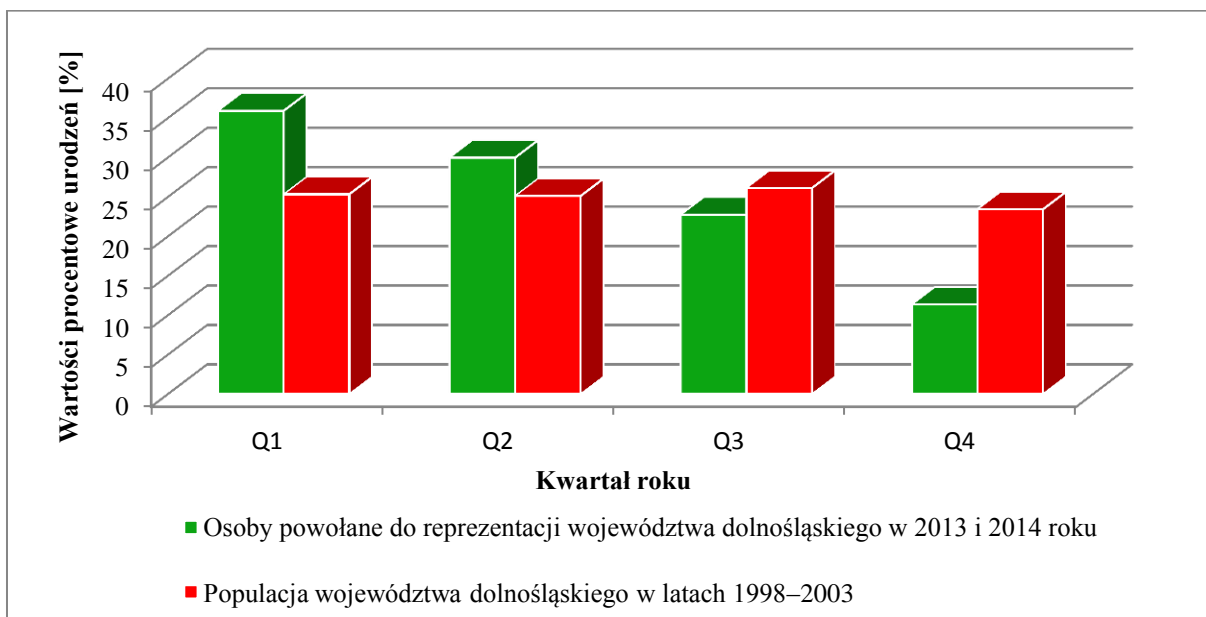


Ryc. 12. Rozkład procentowy badanych sportowców w zależności od kwartału roku urodzenia.

Z każdym kolejnym kwartałem roku urodzenia liczba sportowców kwalifikowanych przez trenerów do kadry maleje średnio o 7,6%. Liczba młodych sportowców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego urodzonych w 1. kwartale roku jest trzykrotnie większa od liczby powołanych do tych samych reprezentacji, lecz urodzonych w ostatnim kwartale roku. Miesięczny rozkład dat urodzeń przedstawia nadreprezentację zawodniczek i zawodników urodzonych w pierwszej połowie roku kalendarzowego (ryc. 13). Ponad 64% osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych urodziła się w pierwszym półroczu, w drugim natomiast 36% młodych sportowców (ryc. 14).



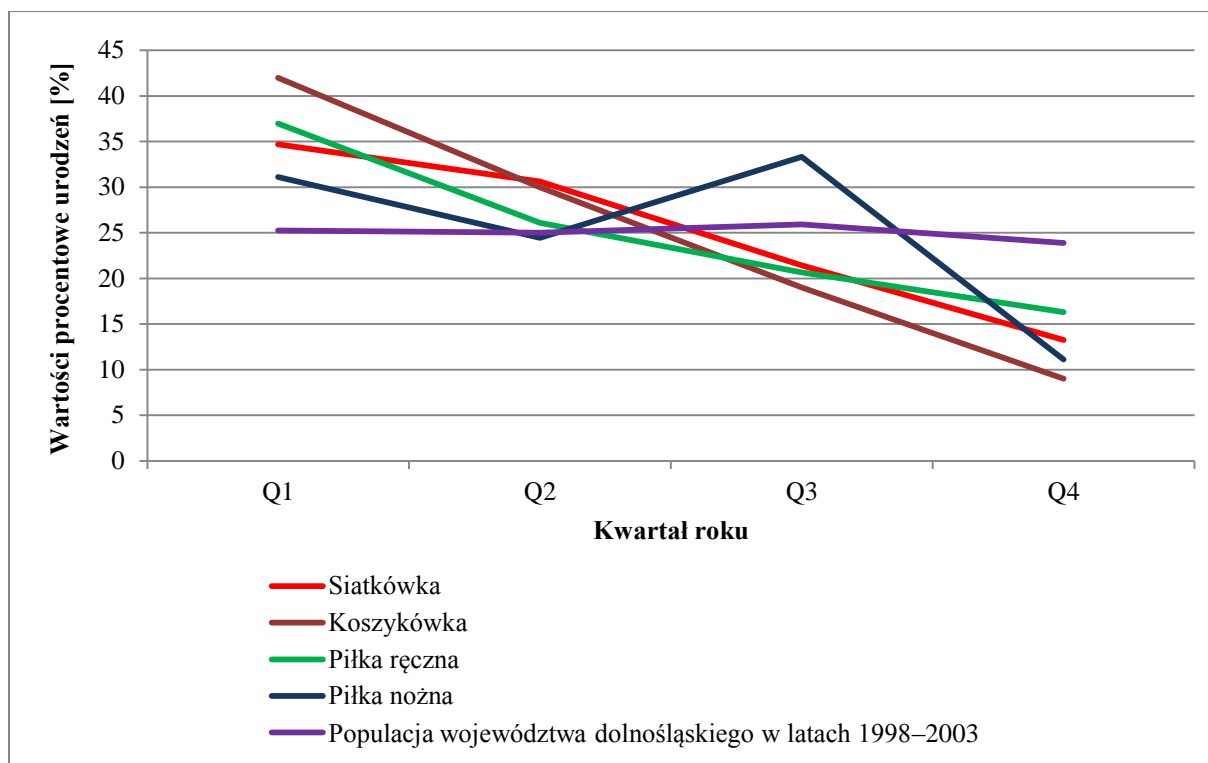
Ryc. 13. Rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników zakwalifikowanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w 2013 i 2014 roku oraz populacji województwa dolnośląskiego w latach 1998–2003.



Ryc. 14. Kwartalny rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w 2013 i 2014 roku oraz populacji województwa dolnośląskiego w latach 1998–2003.

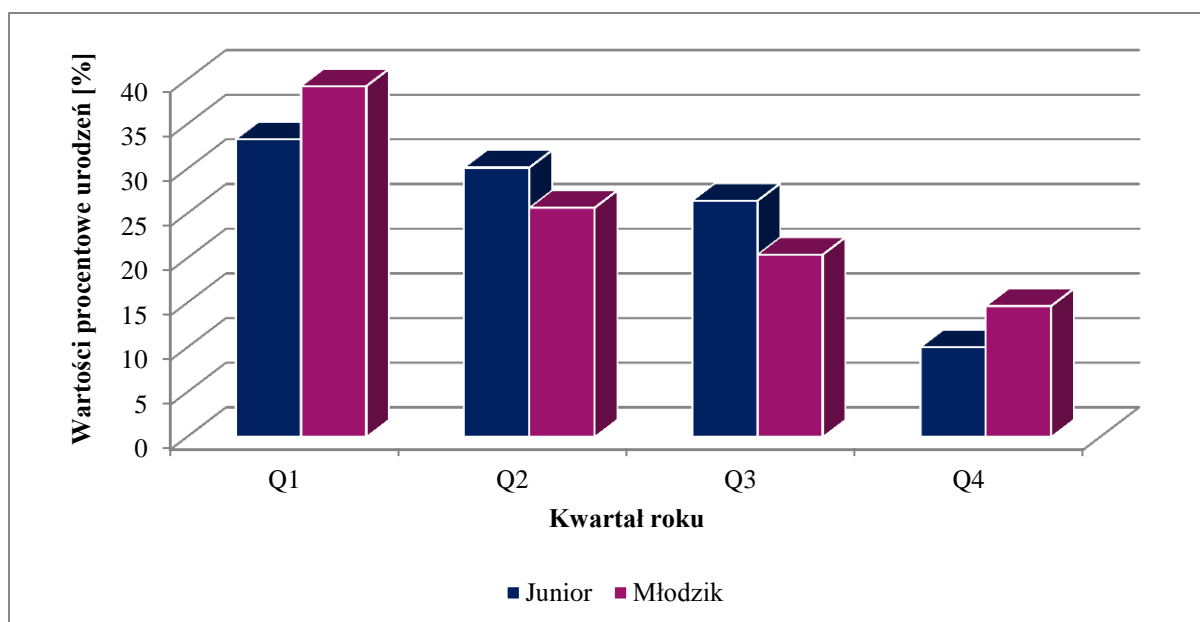
Efekt daty urodzenia występuje w grupach sportowców w poszczególnych dyscyplinach (ryc. 15). Obserwujemy nieco większy odsetek piłkarzy i piłkarek nożnych powołanych do dolnośląskiej reprezentacji wojewódzkiej urodzonych w 3. kwartale w porównaniu do urodzeń zawodników i zawodniczek z pozostałych zespołowych gier

sportowych. Zależność przebiegu RAE między dyscyplinami sportowymi nie jest istotna statystycznie ($\chi^2(df=9)=7,64$; $p=0,57$).



Ryc. 15. Kwartalny rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w koszykówce, siatkówce, piłce nożnej i piłce ręcznej na tle średniej liczby urodzeń populacji województwa dolnośląskiego w latach 1998–2003.

Dysproporcje w rozkładzie dat urodzin zaobserwowano w badanych grupach wiekowych młodzik i junior (ryc. 16). Różnica efektu daty urodzenia nie jest istotna statystycznie ($p=0,06 > 0,05$) między kategoriami wiekowymi badanych sportowców (w wieku młodzika i juniora).



Ryc. 16. Kwartalny rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników kategorii wiekowej młodzik i junior zakwalifikowanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego. Efekt daty urodzenia w zależności od wieku badanych ($\chi^2(df=3)=7,31$; $p=0,06$)

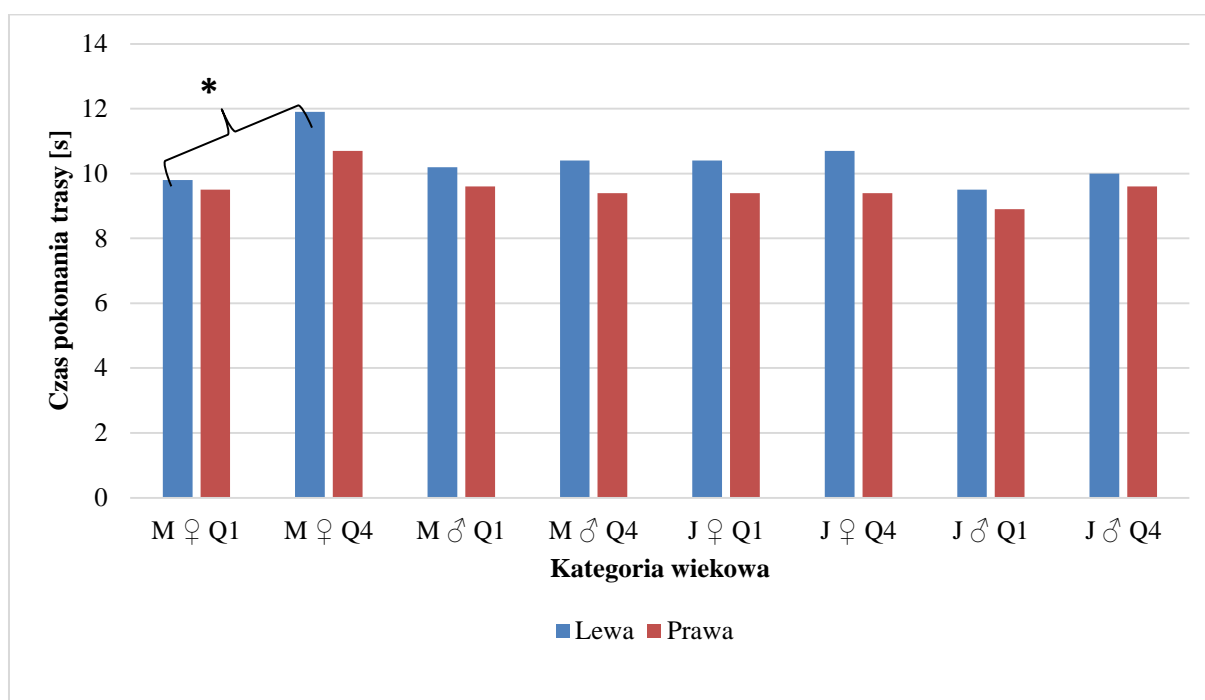
Badania z 2013 roku wskazują na występowanie zjawiska efektu daty urodzenia zarówno wśród osób niepowołanych, jak i powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku (tab. 31). Dysproporcje w rozkładzie dat urodzin badanych w 2013 roku osób powołanych (P) i niepowołanych (N) do reprezentacji województwa na kolejny rok są zbliżone do siebie. Różnica efektu daty urodzenia między tymi grupami młodych sportowców nie jest istotna statystycznie $p=0,643$.

Tab. 31. Efekt daty urodzenia w badaniu przeprowadzonym w roku 2013 wśród młodych sportowców powołanych i niepowołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku.

Kwartał roku kalendarzowego	Grupa osób niepowołana w 2014 roku		Grupa osób powołana w 2014 roku		Test chi-kwadrat	
	n	%	n	%	χ^2	P
Q1	47	37%	18	36%	1,67	0,643
Q2	39	31%	12	24%		
Q3	23	18%	13	26%		
Q4	17	13%	7	14%		

4.7. Analiza związków pomiędzy efektem daty urodzenia a wybranymi zdolnościami motorycznymi, percepcyjnymi oraz budową somatyczną osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku

Czas pokonania trasy w próbie 2HAND lewą ręką we wszystkich badanych grupach jest dłuższy u osób urodzonych w 4. kwartale roku (ryc. 17). Wyniki grupy młodziczek różnią się istotnie statystycznie od pozostałych ($p < 0,05$). Natomiast czas pokonania trasy prawą ręką jest krótszy wśród młodziczek i juniorów urodzonych w 1. kwartale roku, jednak różnice te nie są istotne statystycznie (ryc. 17).



M♂Q1 – młodzicy urodzeni w 1. kwartale roku kalendarzowego;

M♀Q4 – młodziczki urodzone w 4. kwartale roku kalendarzowego;

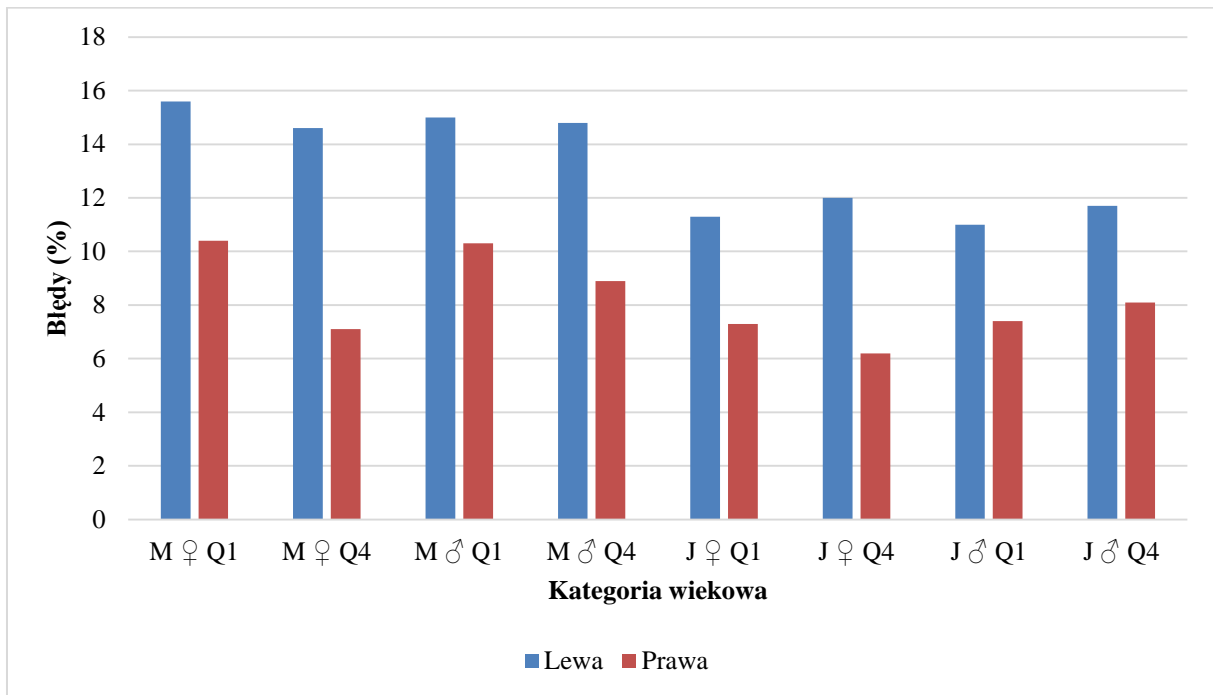
J♂Q4 – juniorzy urodzeni w 4. kwartale roku kalendarzowego;

J♀Q1 – juniorki urodzone w 1. kwartale roku kalendarzowego.

Ryc. 17. Różnice czasu pokonania trasy prawą i lewą ręką w próbie 2HAND między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

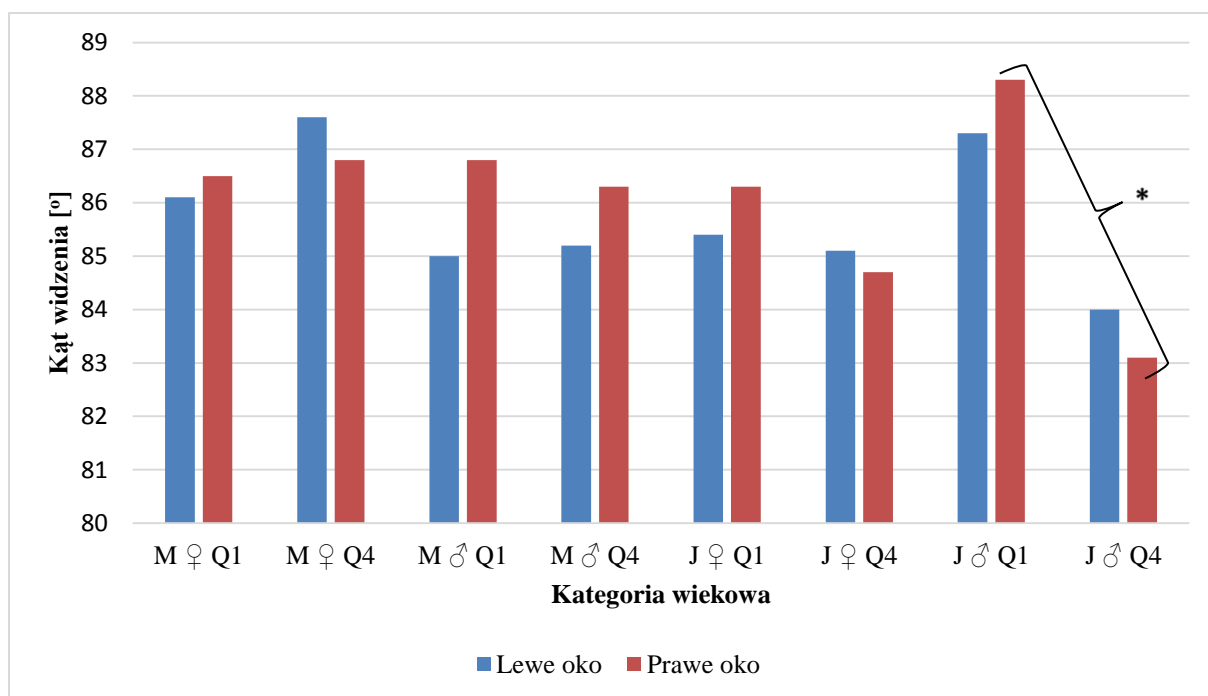
Różnice procentów popełnionych błędów prawą i lewą ręką podczas próby 2HAND pomiędzy grupami nie są istotne statystycznie. Jednak w grupie młodziczek i młodzików urodzonych w 4. kwartale roku popełniono mniej błędów prawą i lewą ręką w porównaniu z ich rówieśnikami urodzonymi w 1. kwartale roku (ryc. 18). Sytuację odwrotną zanotowano wśród juniorów, gdzie chłopcy urodzeni w pierwszych miesiącach roku wykazali się większą precyzją, popełniając mniej błędów zarówno prawą, jak i lewą ręką w porównaniu z juniorami

urodzonymi w ostatnim kwartale roku kalendarzowego. Juniorki urodzone w 1. kwartale popełniły mniej błędów lewą ręką, prawą natomiast więcej od rówieśniczek z 4. kwartału (ryc. 18).



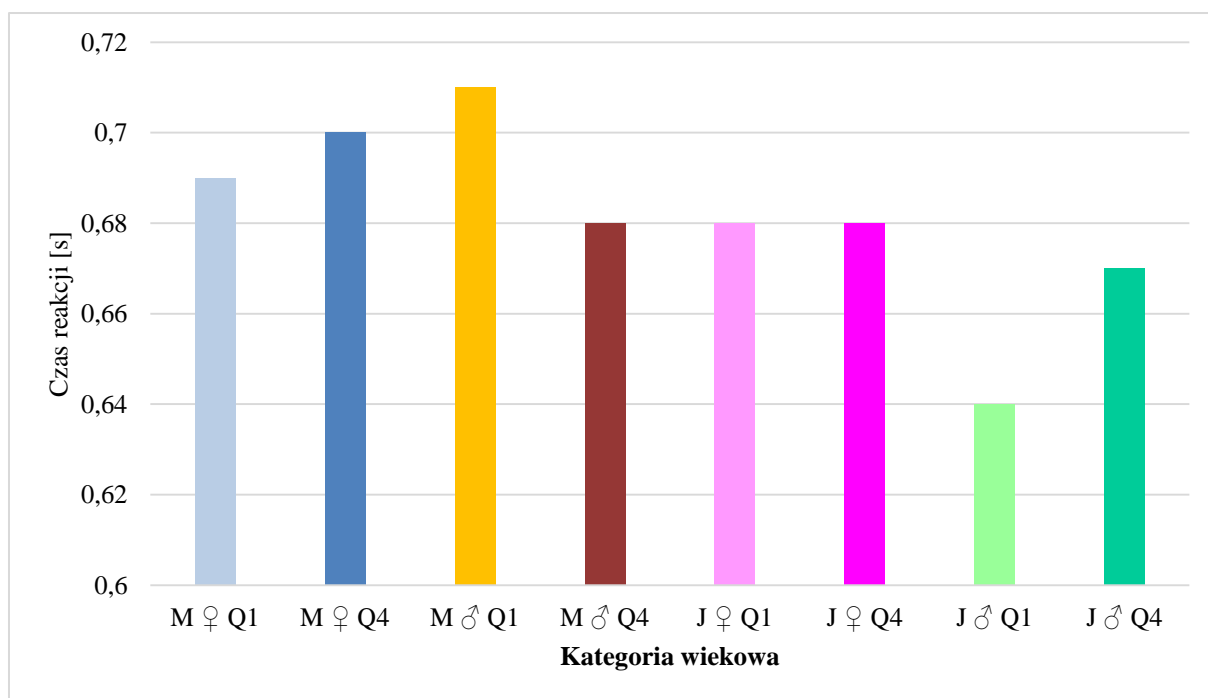
Ryc. 18. Różnice procentu popełnianych błędów prawą i lewą ręką w próbie 2HAND między młodziczkami, młodziczkami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

Zakres kąta widzenia prawego oka juniorów urodzonych w 1. kwartale roku jest istotnie statystycznie ($p < 0,05$) większy od kąta widzenia chłopców urodzonych w ostatnim kwartale roku (ryc. 19). Z wyjątkiem młodziczek to osoby urodzone w ostatnich miesiącach roku kalendarzowego charakteryzują się mniejszym kątem widzenia prawego oka. Młodziczki i młodzicy urodzeni w 1. kwartale mają mniejszy zakres widzenia lewego oka od swoich rówieśników. Sytuacja jest odwrotna w grupie junierek i juniorów, gdzie młodzi sportowcy urodzeni w pierwszych miesiącach mają większy zakres widzenia lewego oka w porównaniu z wynikiem zakresu widzenia junierek i juniorów urodzonych w ostatnim kwartale roku (ryc. 19).



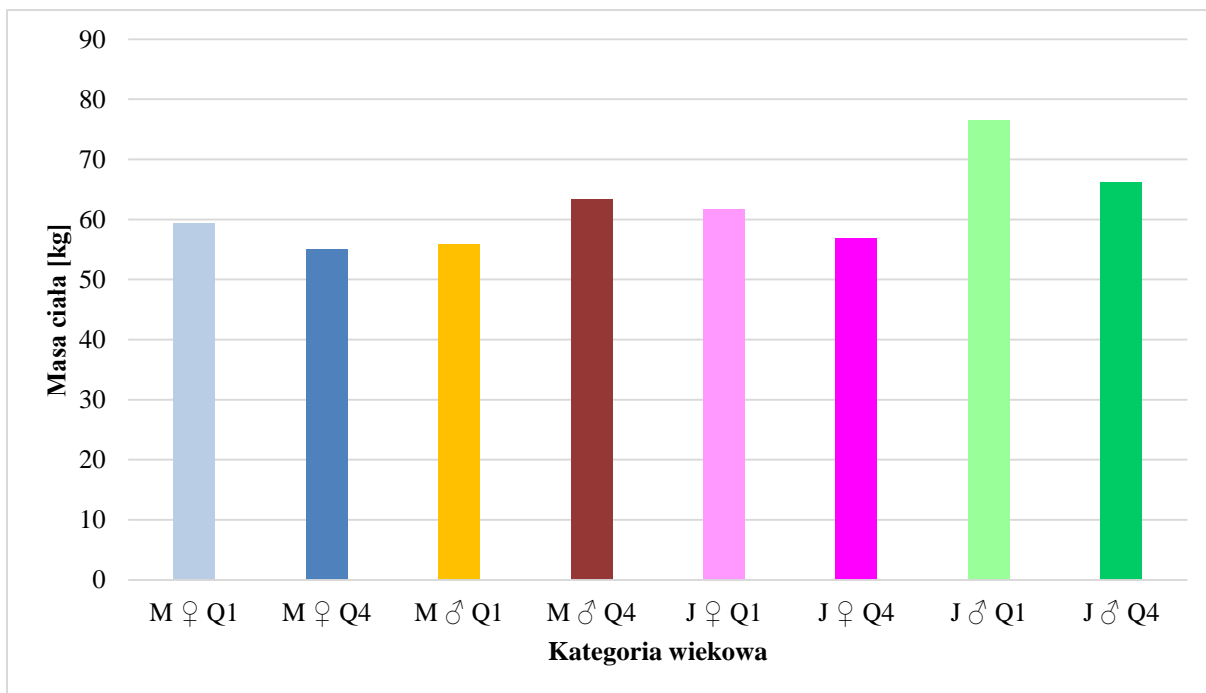
Ryc. 19. Różnice kąta widzenia prawego i lewego oka między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

Różnice czasu reakcji na pojawiający się bodziec świetlny między młodymi sportowcami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku kalendarzowego nie były istotne statystycznie (ryc. 20). Młodziczki i juniorzy urodzeni w 4. kwartale roku uzyskują dłuższy czas reakcji od swoich rówieśników urodzonych w pierwszych miesiącach roku. W grupie młodzików to chłopcy urodzeni w ostatnim kwartale roku charakteryzują się krótszym czasem reakcji na bodziec świetlny. Juniorki urodzone w 1. i 4. kwartale roku uzyskują identyczne czasy reakcji na bodziec świetlny (ryc. 20).

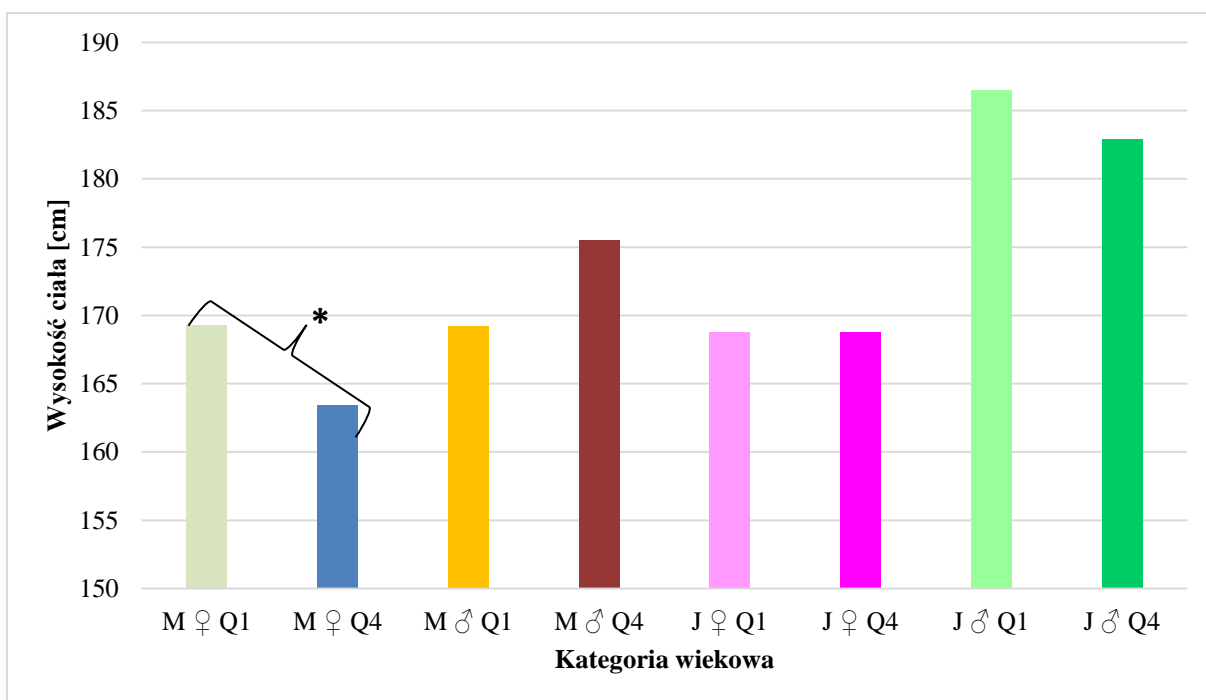


Ryc. 20. Różnice czasu reakcji na bodziec świetlny prawego i lewego oka między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

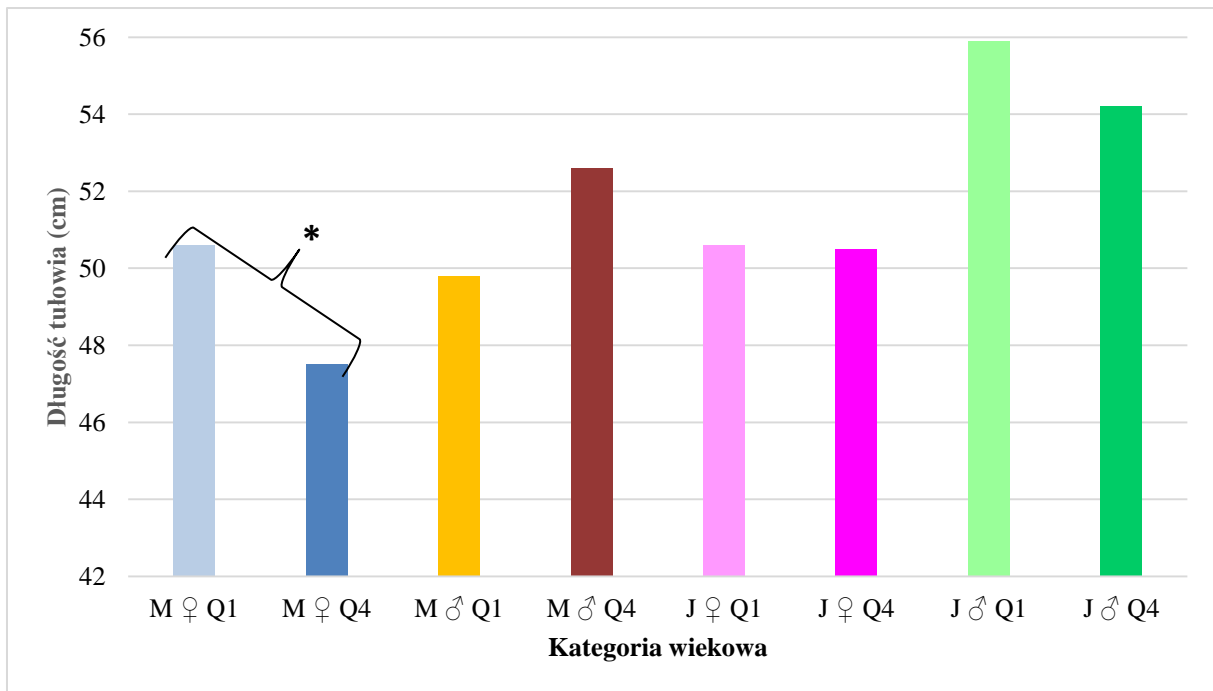
Chłopcy kategorii wiekowej młodzik urodzeni w 4. kwartale roku charakteryzują się większą masą i wysokością ciała, długością tułowia, kończyn dolnych i górnych w porównaniu do chłopców urodzonych w pierwszych miesiącach roku kalendarzowego (ryc. 21, 22, 23, 24, 25). W grupie junierek i juniorów to osoby urodzone w 1. kwartale roku mają wyższą wysokość i masę ciała, długość tułowia oraz kończyn dolnych i górnych. Dziewczeta kategorii wiekowej młodzik urodzone w pierwszych miesiącach roku mają istotnie statystycznie ($p < 0,05$) wyższą wysokość ciała oraz długość tułowia w porównaniu do swoich rówieśniczek urodzonych w ostatnim kwartale roku. Również masa ciała, długość kończyn dolnych i górnych są większe u dziewcząt urodzonych w 1. kwartale w porównaniu z dziewczętami urodzonymi w 4. kwartale, lecz różnica ta nie jest istotna statystycznie.



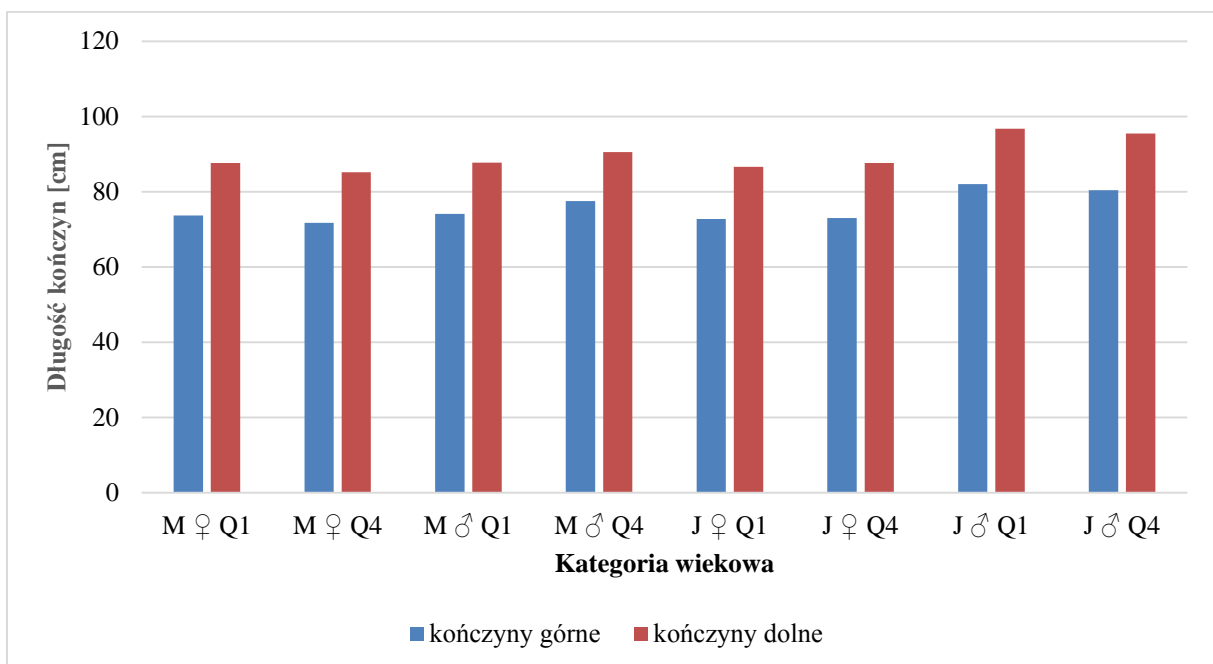
Ryc. 21. Różnice masy ciała między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.



Ryc. 22. Różnice wysokości ciała między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

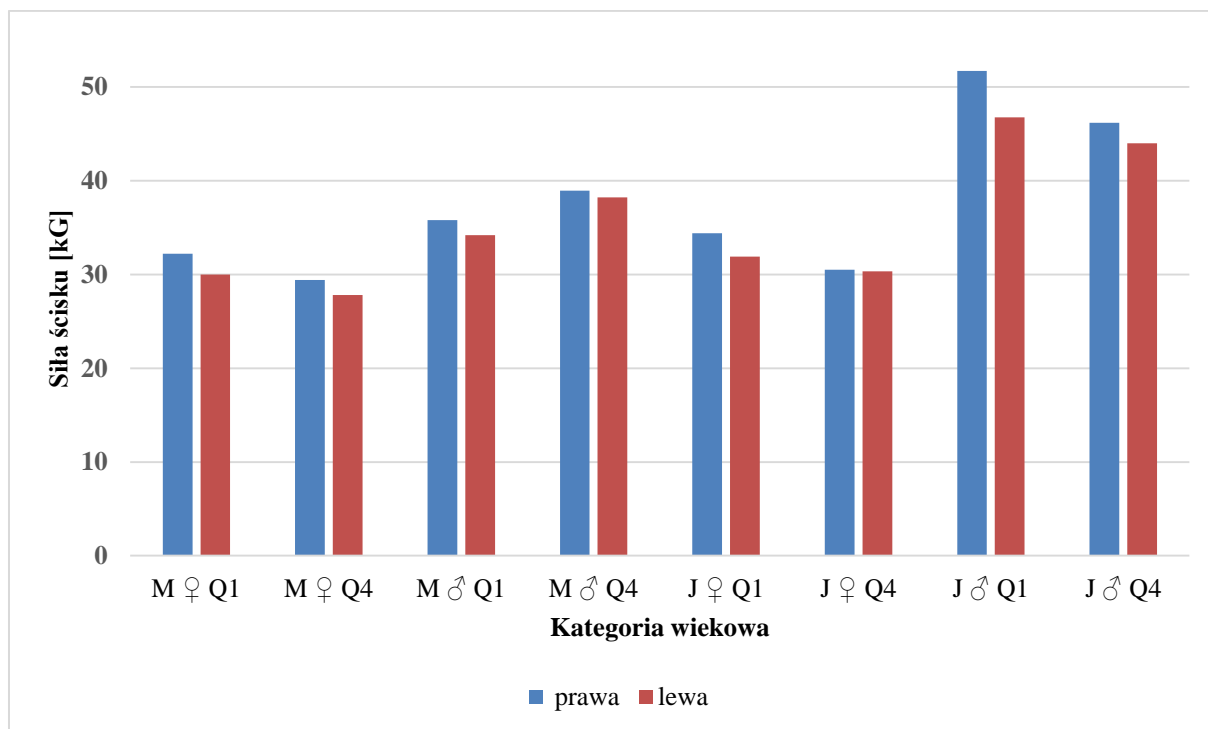


Ryc. 23. Różnice długości tułowia ciała między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.



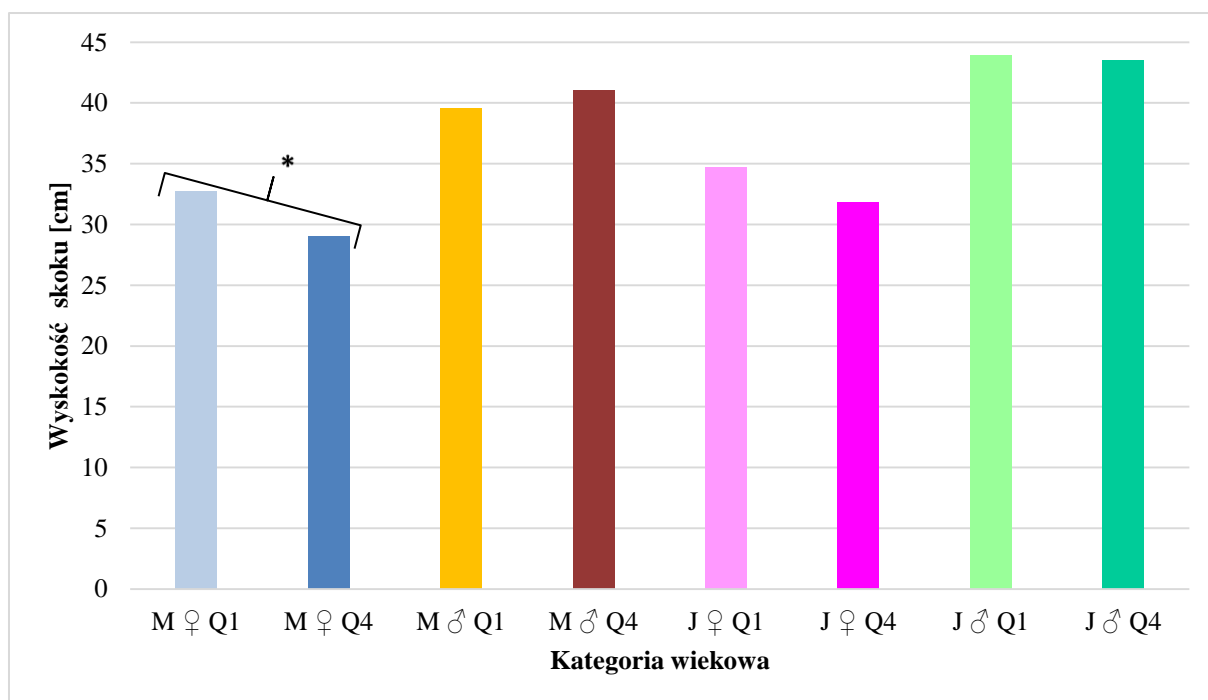
Ryc. 24. Różnice długości kończyn górnych i dolnych między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

Siła ścisku prawej i lewej ręki z wyjątkiem młodzików jest większa u dziewcząt i chłopców urodzonych w 1. kwartale roku kalendarzowego, jednak różnice te nie są istotne statystycznie (ryc. 25).



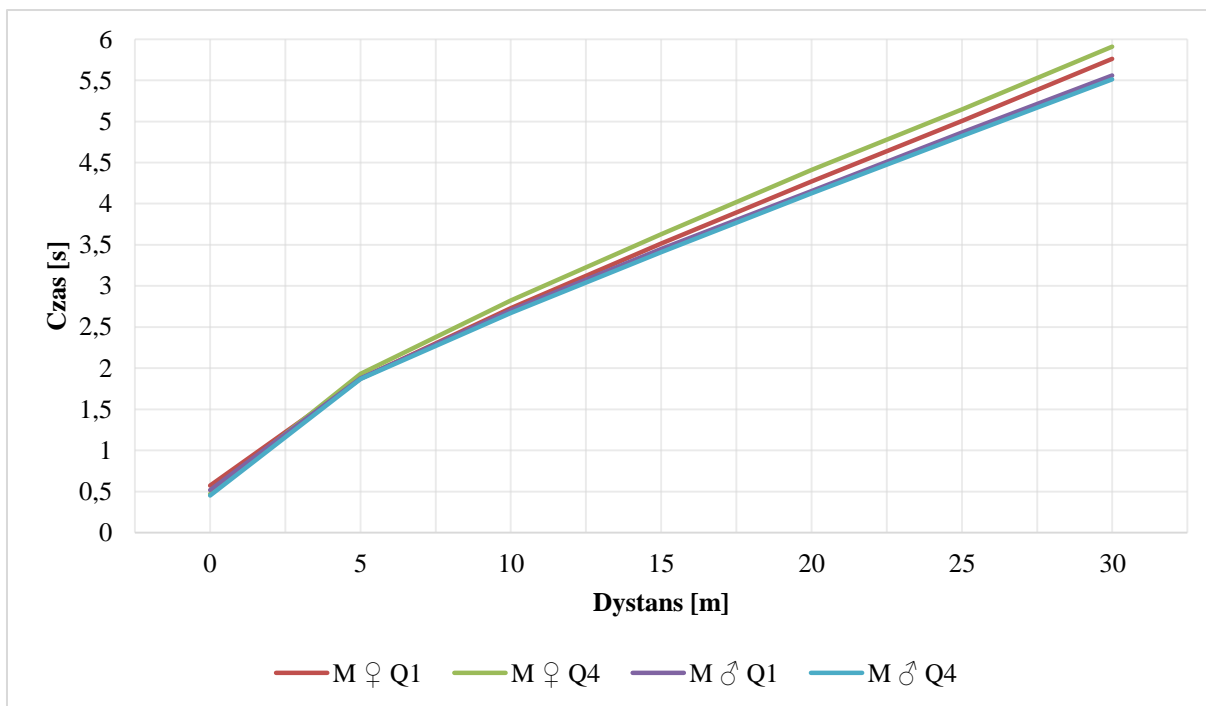
Ryc. 25. Różnice siły ścisku prawej i lewej ręki między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

Różnica wysokości skoku CMJ jest istotnie statystycznie ($p < 0,05$) większa w grupie młodziczek urodzonych w pierwszych miesiącach roku kalendarzowego w porównaniu z pozostałymi dziewczętami urodzonymi w 4. kwartale roku kalendarzowego (ryc. 26). W grupie junierek i juniorów również osoby urodzone w 1. kwartale roku uzyskują wyższą wysokość skoku, lecz różnice te pomiędzy grupami są nieznaczne i nieistotne statystycznie. Wśród młodzików to chłopcy urodzeni w ostatnim kwartale roku uzyskują wyższą wysokość skoku w porównaniu ze swoimi rówieśnikami urodzonymi w pierwszych miesiącach roku (ryc. 26).

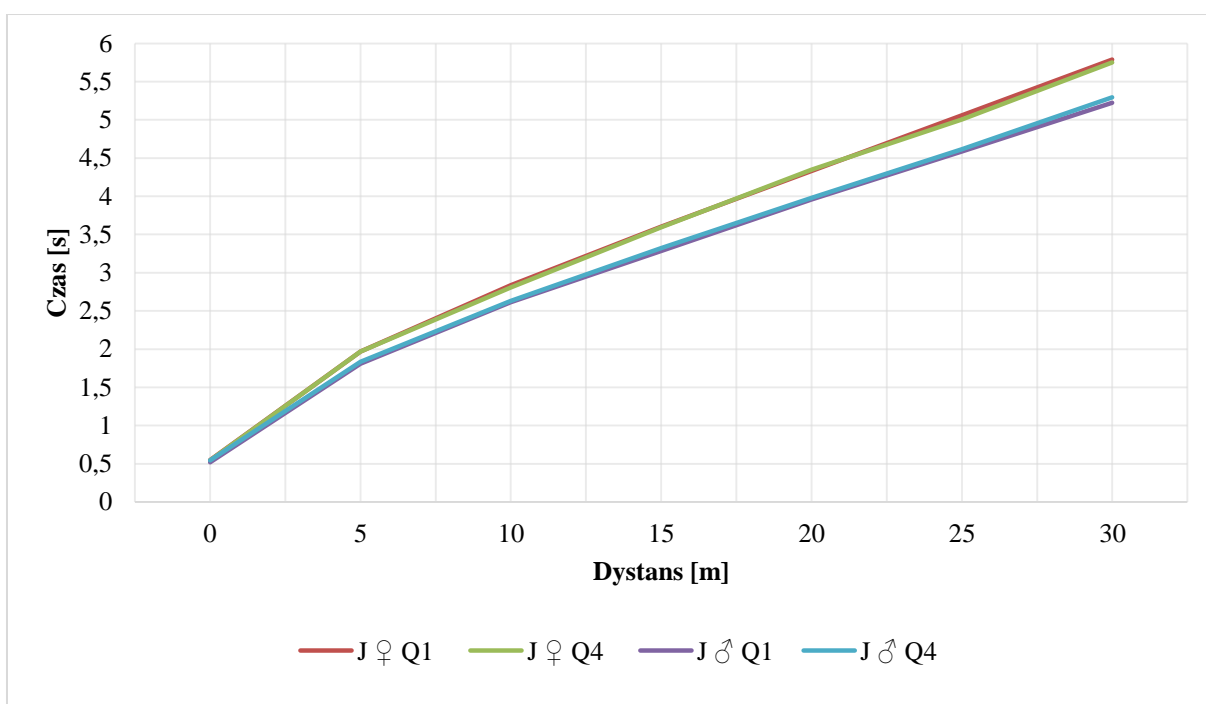


Ryc. 26. Różnice wysokości skoku CMJ między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

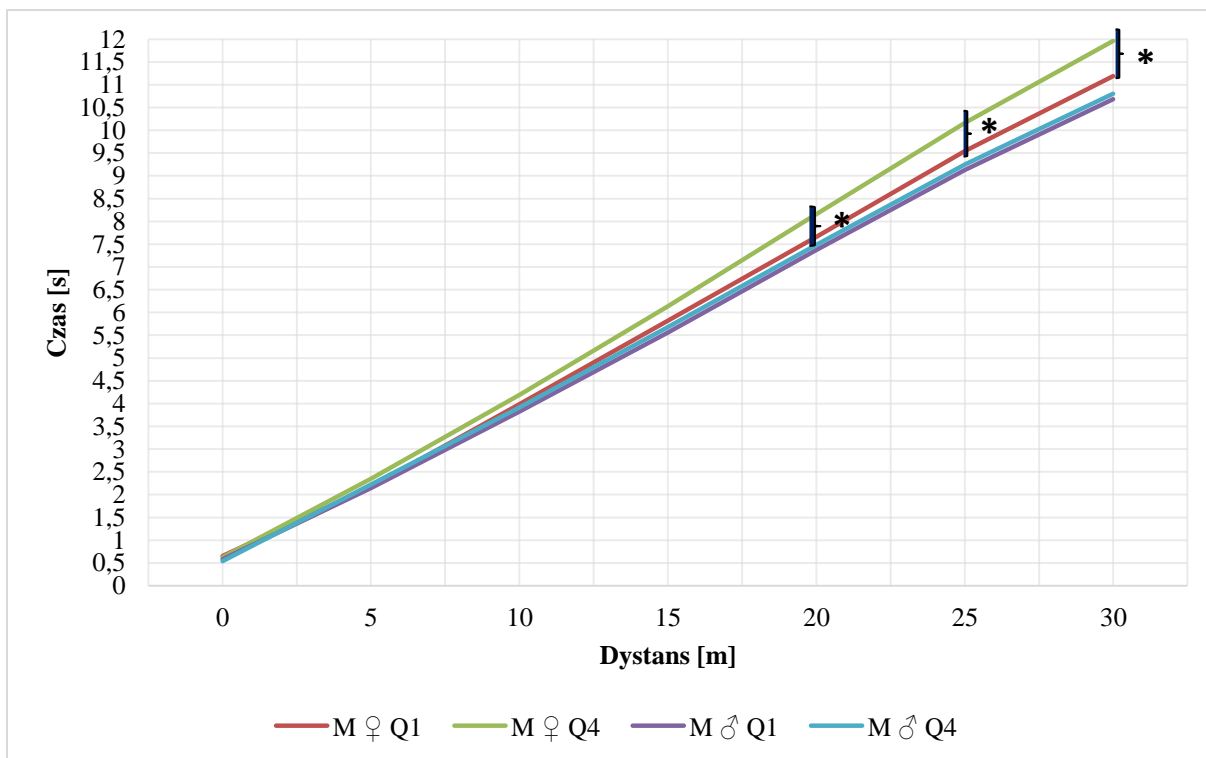
Czas reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m po linii prostej młodziczek, młodzików, junierek i juniorów urodzonych w 1. kwartale roku jest porównywalny z uzyskanymi rezultatami rówieśników urodzonych w 4. kwartale roku kalendarzowego (ryc. 27, 28). Różnice te nie są istotne statystycznie w każdej z grup. W próbie biegowej na dystansie 30 m ze zmianą kierunku młodziczki urodzone w 4. kwartale roku uzyskują istotnie statystycznie ($p < 0,05$) dłuższy czas biegu na 20., 25. i 30. metrze od swoich rówieśniczek urodzonych w 1. kwartale (ryc. 29). Zauważono wśród juniorów i junierek urodzonych w 4. kwartale roku, że czas ich biegu jest nieznacznie krótszy od czasu rówieśników urodzonych w 1. kwartale roku (ryc. 30).



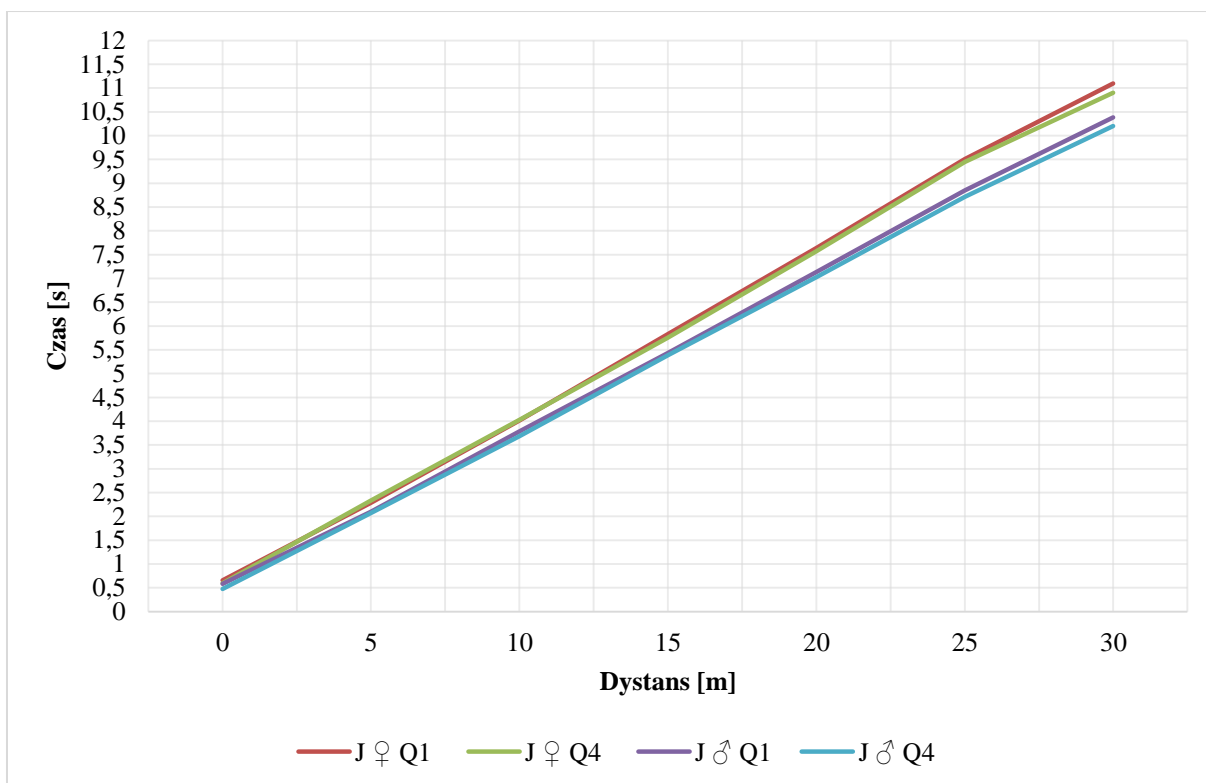
Ryc. 27. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m po linii prostej między młodziczkami i młodzikami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.



Ryc. 28. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m po linii prostej między juniorami i juniorkami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

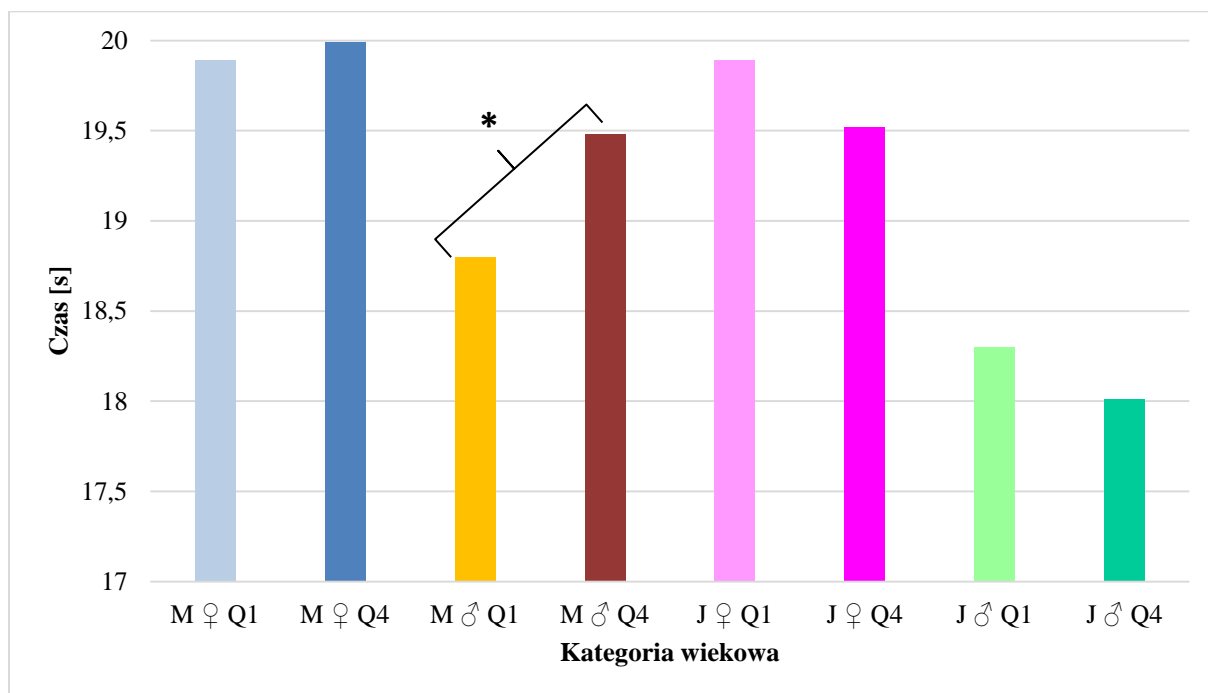


Ryc. 29. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m ze zmianą kierunku między młodziczkami i młodzikami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.



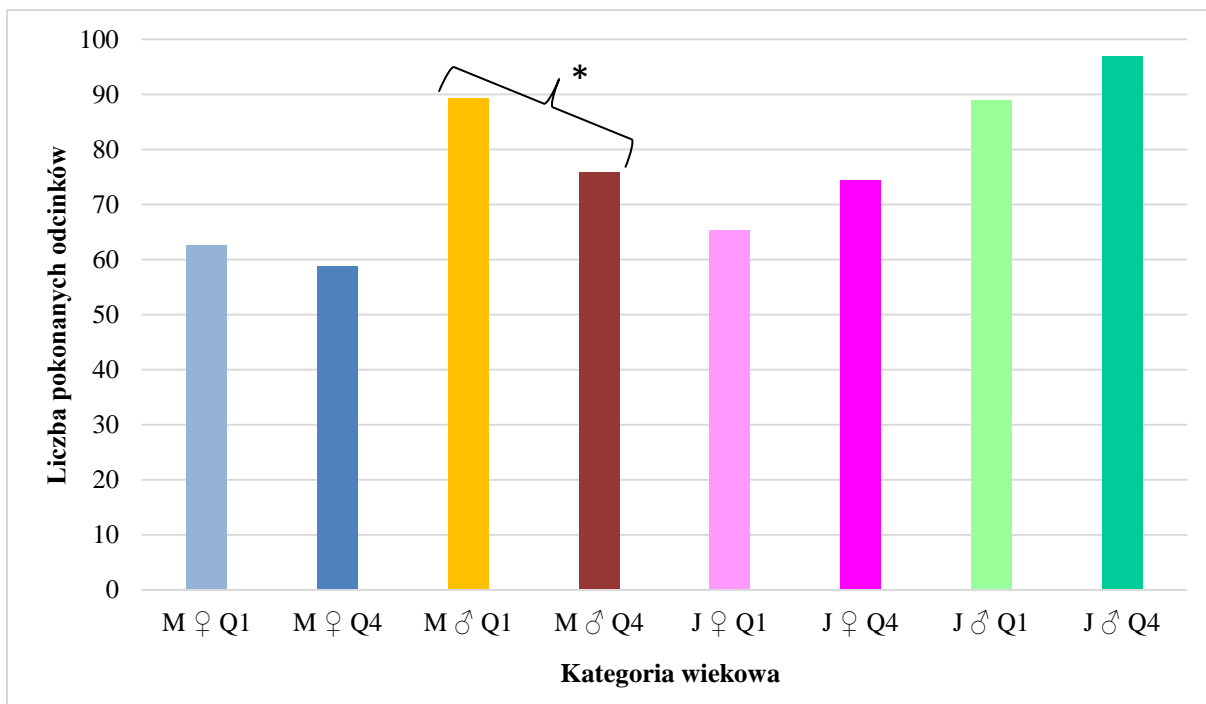
Ryc. 30. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m ze zmianą kierunku między juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

Czas biegu do 5 bramek młodziczek i młodzików urodzonych w 1. kwartale roku jest krótszy od czasu uzyskanego przez młodziczki i młodzików urodzonych w ostatnich miesiącach roku kalendarzowego (ryc. 31). Jednak różnica uzyskanych czasów jest istotna statystycznie ($p < 0,05$) tylko w grupie młodzików. Natomiast w grupie dziewcząt i chłopców kategorii wiekowej junior to osoby urodzone w ostatnim kwartale roku uzyskują krótszy czas biegu do 5 bramek.

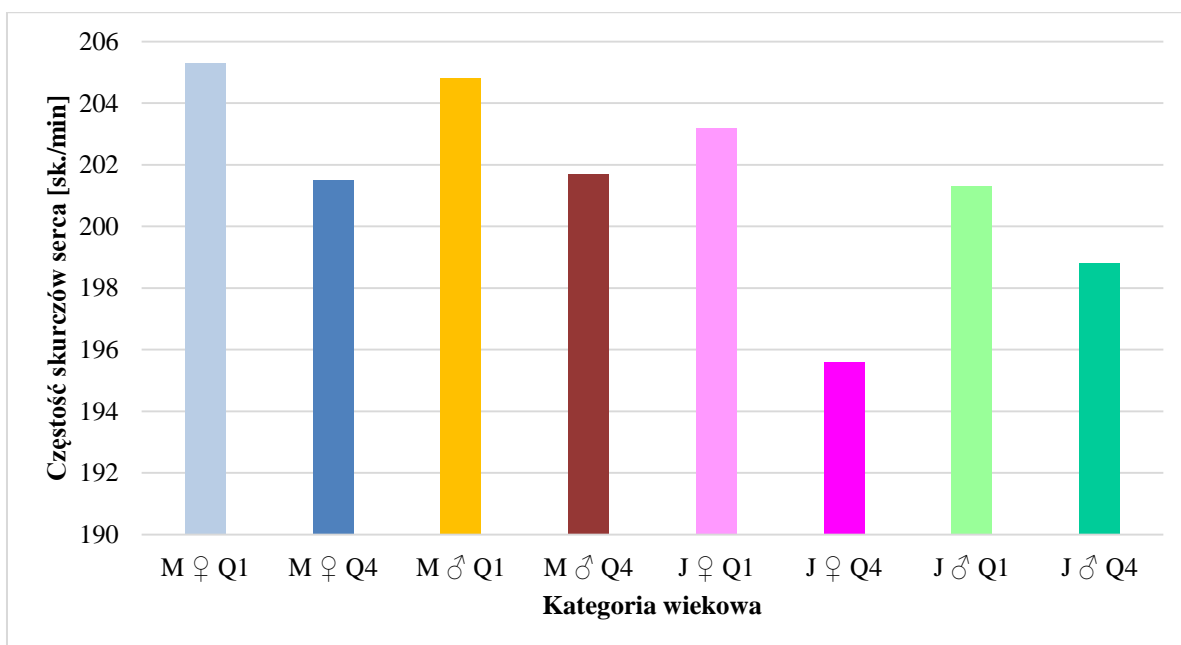


Ryc. 31. Różnice sumarycznego czasu biegu do 5 bramek między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

Liczba pokonanych odcinków podczas wielostopniowego biegu wahadłowego o narastającej intensywności (Beep Test) w grupie młodzików jest istotnie statystycznie ($p < 0,05$) większa u chłopców urodzonych w 1. kwartale roku w porównaniu z pozostałymi osobami (ryc. 32). Również wśród dziewcząt kategorii wiekowej młodzik liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test jest większa wśród młodziczek urodzonych w 1. kwartale roku w porównaniu z pozostałymi dziewczętami urodzonymi w ostatnim kwartale. W kategorii wiekowej junior to dziewczęta i chłopcy urodzeni w ostatnim kwartale roku przebiegają większą liczbę odcinków w porównaniu z rówieśnikami urodzonymi w 1. kwartale. Natomiast HR max uzyskany podczas próby wytrzymałościowej we wszystkich badanych grupach jest wyższy u chłopców i dziewcząt urodzonych w 1. kwartale roku kalendarzowego w porównaniu z pozostałymi (ryc. 33).



Ryc. 32. Różnice w liczbie pokonanych odcinków 20-metrowych podczas próby Beep Test między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.



Ryc. 33. Różnice wartości HR max uzyskane podczas próby Beep Test między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w 1. i 4. kwartale roku.

5. Dyskusja

Wyniki badań koordynacji oko-ręka przy wykorzystaniu Wiedeńskiego Sytemu Testów 2HAND próby S6, uzyskane w 2013 roku, wskazują na prawidłowy dobór młodych sportowców do reprezentacji województwa dolnośląskiego na kolejny rok. Mimo wystąpienia braku różnic istotnych statystycznie ($p < 0,05$) to dziewczęta i chłopcy powołani do reprezentacji w kolejnym roku charakteryzują się wyższym poziomem sprzężenia ruchów ręki dominującej od osób, które takiego powołania nie otrzymały. Zawodnicy, którzy zostali powołani do reprezentacji w kolejnym roku, uzyskali krótszy czas pokonania trasy prawą ($9,4 \text{ s} \pm 2,7 \text{ s}$) i lewą ręką ($10 \text{ s} \pm 3,3 \text{ s}$) od zawodników, którzy takiego powołania nie otrzymali (odpowiednio dla prawej ręki $10,6 \text{ s} \pm 3,3 \text{ s}$ oraz lewej ręki $11,2 \text{ s} \pm 3,5 \text{ s}$). Dodatkowo młodzicy powołani w następnym roku charakteryzują się większą precyzją ruchu, popełnili bowiem w próbie mniej błędów prawą ($8,5\% \pm 3,8\%$) i lewą ręką ($12,7\% \pm 5,6\%$) od swoich rówieśników, którzy takiego powołania nie otrzymali (procent błędu dla prawej ręki $9,1\% \pm 6,3\%$ oraz lewej ręki $13,6\% \pm 6,6\%$). Również wśród zawodniczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku zaobserwowano krótszy czas pokonania trasy ($9,3 \text{ s} \pm 2,5 \text{ s}$) i większą precyzję ruchu ($9,4\% \pm 5,2\%$) prawej ręki. Dziewczęta, które nie zostały powołane, pokonywały wyznaczoną trasę w czasie $10,6 \text{ s} \pm 1,9 \text{ s}$, popełniając przy tym $9,7\% \pm 5,3\%$ błędów. Odwrotną sytuację zaobserwowano, diagnozując lewą rękę. Dziewczęta niepowołane w kolejnym roku charakteryzowały się krótszym ($9,9 \text{ s} \pm 1,9 \text{ s}$) i dokładniejszym ($11,8\% \pm 5,7\%$) przejściem trasy w porównaniu z zawodniczkami, które takie powołanie otrzymały ($10,3 \text{ s} \pm 3,3 \text{ s}$ oraz $12,6\% \pm 5,6\%$). Porównując wyniki badanych grup, zauważono wyraźnie krótszy czas przejścia trasy oraz większą dokładność prawej ręki, która wśród zdecydowanej większości badanych jest ręką dominującą. Wyniki badań własnych są zgodne z doniesieniami Dane i Erzurumluoglu (2003) oraz Holtzena (2000), którzy również zauważyli różnice w koordynacji oko-ręka dla prawej i lewej ręki. Z kolei Al Awamleh i wsp. (2013) dowodzą o braku różnic w ręczności i koordynacji oko-ręka.

Zawodniczki i zawodnicy, którzy zostali powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego po raz pierwszy w 2014 roku, reprezentowali niższy poziom zdolności koordynacji oko-ręka od swoich rówieśników, będących w tych reprezentacjach od roku. Czas pokonania trasy prawą i lewą ręką przez dziewczęta i chłopców będących w reprezentacji od roku jest istotnie statystycznie krótszy ($p < 0,05$) od czasu uzyskanego przez osoby nowo powołane w 2014 roku. Również procent popełnionych błędów podczas

pokonania trasy prawą i lewą ręką jest wyraźnie mniejszy wśród chłopców powtarzających badania. Oczywiście należy wziąć pod uwagę, że grupa powtarzająca badanie знаła test, jaki został przeprowadzony. Niewątpliwie jest to duże udogodnienie i ułatwienie dla osób powtarzających próbę nawet po roku. Czas pokonania trasy oraz procent popełnionych błędów przez chłopców będących w reprezentacji od roku wynosił dla prawej ręki $7,7 \text{ s} \pm 2,2 \text{ s}$ oraz $9,6\% \pm 4\%$, natomiast dla lewej ręki $8,1 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ oraz $14,4\% \pm 6,9\%$. Dla porównania chłopcy nowo powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku uzyskali czas pokonania trasy i procent popełnionych błędów prawej ręki na poziomie $8,9 \text{ s} \pm 2,3 \text{ s}$ i $10,7\% \pm 6,5\%$ oraz lewej ręki $9,3 \text{ s} \pm 2,1 \text{ s}$ i $17\% \pm 7,2\%$. Wśród zawodniczek powtarzających badania czas pokonania trasy oraz procent popełnionych błędów prawą ręką wynosił $7,5 \text{ s} \pm 2,1 \text{ s}$ i $8,6\% \pm 3,9\%$, natomiast lewą – odpowiednio $8,9 \text{ s} \pm 1,8 \text{ s}$ oraz $13,6\% \pm 6\%$. Zawodniczki nowo powołane do reprezentacji województwa dolnośląskiego uzyskały czas pokonania trasy i procent popełnionych błędów dla prawej ręki $9,5 \text{ s} \pm 2,7 \text{ s}$ i $8,5\% \pm 5,5\%$ oraz lewej ręki $10,2 \text{ s} \pm 2,4 \text{ s}$ i $13,3\% \pm 6,8\%$.

Analiza badań ciągłych wśród zawodniczek i zawodników pokazuje istotnie statystycznie ($p < 0,05$) krótszy czas pokonania trasy prawą i lewą ręką w badaniach przeprowadzonych w 2014 roku. Wśród chłopców zaobserwowano skrócenie czasu przejścia trasy prawą ręką o 1,6 s, natomiast lewą ręką o 1,9 s. Dziewczęta osiągnęły lepsze wyniki w drugim badaniu prawej ręki o 2,2 s, natomiast lewej ręki o 1,7 s. Jednak procent popełnionych błędów w drugim badaniu uległ zwiększeniu w obu rękach wśród chłopców, jak również lewej ręki dziewcząt. Wyniki wskazują na poprawę czasu pokonania trasy kosztem większej liczby błędów. Pożądane zmiany obserwuje się w koordynacji oko–prawa ręką dziewcząt, gdzie obie zmienne uległy poprawie. Wyniki badań własnych potwierdzają doniesienia Cichego i wsp. (2015) o większej precyzji ruchu wśród dziewcząt.

Analiza pola widzenia peryferyjnego dziewcząt i chłopców w 2013 roku wskazuje na nieznacznie większy zakres widzenia prawego oka. Mimo braku istotności różnic statystycznych ($p < 0,05$) chłopcy powołani w kolejnym roku do reprezentacji województwa uzyskiwali nieznacznie większy zakres widzenia prawego ($88,2^\circ \pm 3,2^\circ$) i lewego oka ($87^\circ \pm 6,3^\circ$) od chłopców, którzy takiego powołania nie otrzymali (zakres dla prawego $86,7^\circ \pm 6,2^\circ$ oka oraz lewego $85,6^\circ \pm 7,1^\circ$). Wśród dziewcząt to zawodniczki niepowołane w kolejnym roku do reprezentacji uzyskały większy zakres widzenia prawego $88,8^\circ \pm 4,2^\circ$ i oka lewego $88,1^\circ \pm 4,4^\circ$ od dziewcząt powołanych w następnym roku do reprezentacji (zakres prawego oka $88,1^\circ \pm 3,8^\circ$ i lewego – $86,6^\circ \pm 3,8^\circ$). Wyniki zakresu pola widzenia dziewcząt

są porównywalne z zakresem widzenia prawego $86,47^\circ \pm 2,99^\circ$ i lewego oka $88,14^\circ \pm 1,99^\circ$ 18-letnich koszykarek (Mańkowska i wsp. 2015). Vila-Maldonado i wsp. (2014) wskazują na jeszcze jeden aspekt, który dotyczy czasu reakcji, a mianowicie pojawiający się bodziec w obwodowym polu widzenia. Przedstawione badania Vila-Maldonado i wsp. (2014) nie wykazują istotnych różnic w zakresie pola widzenia peryferyjnego między trenującymi a nietrenującymi. Jednak wskazują na istotną rolę czasu reakcji i doświadczenia zawodnika, który będzie w stanie właściwie zareagować w jak najkrótszym czasie na pojawiający się bodziec. Biorąc pod uwagę tę zdolność, trenerzy w 2013 roku dokonali trafnej selekcji, gdyż w kolejnym roku zostali powołani zawodnicy i zawodniczki, których czas reakcji na pojawiający się bodziec w obwodowym polu widzenia był krótszy. Wśród chłopców różnica czasu reakcji była istotna statystycznie ($p < 0,05$) na korzyść zawodników powołanych po raz kolejny.

W kolejnym roku badań trafność powołań zawodniczek i zawodników w zakresie pola widzenia i czasu reakcji na pojawiający się bodziec była niewłaściwa. Nowo powołani zawodnicy uzyskiwali dla prawego oka kąt widzenia na poziomie $86^\circ \pm 4^\circ$ i jest on istotnie statystycznie mniejszy ($p < 0,05$) od zakresu widzenia prawego oka $88,4^\circ \pm 3,8^\circ$ chłopców powołanych dwukrotnie. Również kąt widzenia lewego oka ($84,5^\circ \pm 4,4^\circ$) zawodników po raz pierwszy powołanych w 2014 roku jest mniejszy od kąta widzenia lewego oka zawodników będących w reprezentacji drugi rok. Wśród zawodniczek powołanych do reprezentacji drugi rok z rzędu zakres widzenia prawego ($88,6^\circ \pm 2,7^\circ$) i lewego oka ($87,8^\circ \pm 2,2^\circ$) jest istotnie statystycznie ($p < 0,05$) większy od kąta widzenia (prawego oka $84,5^\circ \pm 5,9^\circ$ oraz lewego $84^\circ \pm 4,9^\circ$) zawodniczek nowo powołanych w 2014 roku. Występujące różnice w zakresie kąta widzenia prawego i lewego oka badanych nie są tak znaczące, jak w grupie 22-letnich badmintonistów, u których zakres widzenia prawego oka wyniósł $89,99^\circ \pm 2,78^\circ$, natomiast lewego oka tylko $82,86^\circ \pm 2,81^\circ$ (Poliszczuk i Mosakowska 2009). Czas reakcji na pojawiający się bodziec świetlny w obwodowym polu widzenia wśród nowo powołanych zawodników ($0,67 \pm 0,06$) i zawodniczek ($0,69 \pm 0,07$) jest dłuższy od czasu reakcji chłopców ($0,64 \pm 0,06$) i dziewcząt ($0,65 \pm 0,05$) będących w reprezentacji drugi rok. Różnica czasu reakcji między dziewczętami była istotna statystycznie ($p < 0,05$), na korzyść osób powołanych po raz kolejny.

Analiza badań ciągłych zawodniczek i zawodników diagnozowanych w 2013 i w 2014 roku wskazuje na skrócenie czasu reakcji na bodziec świetlny w obwodowym polu widzenia, jak również zwiększenie kąta widzenia peryferyjnego. Różnice te nie były istotne

statystycznie, lecz widać pożądany kierunek zmian. Zwierko i wsp. (2008) wskazują na możliwość zwiększenia zakresu widzenia peryferyjnego po wykonaniu wysiłku (w którym częstość skurczów serca wyniosła $180,93 \pm 8,54$ ud./min, a stężenie kwasu mlekowego $12,04 \pm 2,42$ mmol/l) nawet o $3,49^\circ$. Jednak w badaniach własnych do próby przystępowały osoby wypoczęte (były to pierwsze próby w realizowanych badaniach).

Pomiar siły ścisku ręki powszechnie wykorzystywany jest jako jedna z prób oceny ogólnego stanu zdrowia. Jednak w grach zespołowych, takich jak np. piłka ręczna, koszykówka, siła ścisku ręki odgrywa fundamentalne znaczenie w trzymaniu piłki, wykonywaniu podań i rzutów. Umiejętne wykorzystanie siły podczas gry będzie wpływać na prędkość rzutu piłką. Analiza wyników pomiaru siły ścisku prawej i lewej ręki wskazuje na prawidłową selekcję zawodniczek i zawodników diagnozowanych w 2013 roku. Chłopcy powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w kolejnym roku charakteryzują się istotnie statystycznie ($p < 0,05$) większą siłą ścisku prawej ($46,96$ kG \pm $12,3$ kG) i lewej ręki ($44,71$ kG \pm $10,40$ kG) w porównaniu z wynikami osiągniętymi przez zawodników, którzy nie zostali uwzględnieni w kolejnym roku (siła ścisku prawej ręki $39,19$ kG \pm $10,92$ kG oraz siła ścisku lewej ręki $38,65$ kG \pm $9,90$ kG). Dziewczęta powołane do reprezentacji w następnym roku uzyskały większą siłę ścisku prawej i lewej ręki wynoszącą odpowiednio $36,61$ kG \pm $7,76$ kG oraz $32,33$ kG \pm $5,95$ kG. Tsakalou i wsp. (2015) przedstawiają wyniki siły ścisku ręki dominującej wśród 13-, 14-letnich piłkarek i piłkarzy ręcznych. Uśredniony wynik siły ścisku ręki dominującej wyniósł u chłopców $39,83$ kG, natomiast wśród dziewcząt $27,37$ kG.

W kolejnym roku badań chłopcy będący od roku w reprezentacji województwa dolnośląskiego charakteryzują się istotnie statystycznie ($p < 0,01$) większą siłą ścisku prawej i lewej ręki. Zawodnicy uzyskali wartość $48,43$ kG \pm $12,38$ kG dla prawej ręki oraz $45,21$ kG \pm $10,74$ kG dla lewej. Dla porównania chłopcy, którzy w 2014 dołączyli do reprezentacji, ścisnęli dynamometr prawą ręką z siłą $37,91$ kG \pm $10,76$ kG, natomiast lewą – $35,83$ kG \pm $10,77$ kG. U dziewcząt nie obserwowano tak znaczących różnic w sile ścisku prawej i lewej ręki, jaka wystąpiła u chłopców. Dziewczęta po raz kolejny powołane do reprezentacji w 2014 roku uzyskały wyższą siłę ścisku prawej ($35,33$ kG \pm $7,42$ kG) i lewej ręki ($32,78$ kG \pm $7,36$ kG) od dziewcząt, które dopiero w tym roku dołączyły do reprezentacji (siła ścisku prawej ręki $32,76$ kG \pm $6,19$ kG oraz siła ścisku lewej ręki 31 kG \pm $5,3$ kG).

Analizując wyniki badań ciągłych zawodniczek i zawodników, których diagnozowano w 2013 oraz w 2014 roku, zaobserwowano wzrost siły ścisku u chłopców w prawej i lewej ręce. Przyrost siły ścisku dłoni dla prawej ręki wyniósł 1,46 kG, natomiast dla lewej 0,5 kG. Uzyskany wynik wskazuje na prawidłowy, lecz nierównomierny rozwój tej zdolności dla prawej i lewej ręki. Sugerować to może, że w przeważającej większości w reprezentacjach grali praworęczni zawodnicy, którzy głównie skupiają się na wykonywaniu ćwiczeń chwytu, podań i rzutów ręką dominującą. Zwiększona dysproporcja w sile ścisku na rzecz ręki dominującej szczególnie uwidacznia się wśród osób trenujących, o czym również donoszą Koley i wsp. (2011) oraz Oliveira i wsp. (2018). Wśród dziewcząt obserwuje się spadek siły ścisku prawej ręki w kolejnym roku badań o 1,28 kG. W lewej ręce natomiast nastąpił przyrost siły ścisku 0,44 kG. Niepokoić może spadek siły ścisku w prawej ręce. Wskazywać to może na zaniedbanie rozwijania tej zdolności w prawej ręce. Dlatego wydaje się, że należałoby monitorować siłę ścisku ręki.

Analiza budowy somatycznej zawodników i zawodniczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych niewątpliwie umożliwi przewidzenie uzyskania w przyszłości sukcesu sportowego. Pienaar i wsp. (1998) na podstawie testów sprawności fizycznej i pomiarów antropometrycznych byli w stanie przewidzieć z dokładnością 88%, którzy spośród badanych przez nich 10-letnich chłopców zakwalifikują się w przyszłości do podstawowych zespołów szkolnych rugby w RPA. Jednak w programach identyfikacji talentów sportowych opierających się na testach sprawnościowych i budowie somatycznej nie wolno pomijać oceny dojrzałości fizycznej, ponieważ często w trakcie selekcji eliminowane są ze szkolenia sportowego dzieci późno dojrzewające. Reilly i wsp. (2000a; 2000b) oraz Reilly i Gilbourne (2003), Spieszny i wsp. (2012) wskazują na bardzo duże trudności w skutecznej selekcji szczególnie w piłce nożnej, gdzie problemy z identyfikacją utalentowanych młodych graczy wynikają ze złożonego charakteru gry, a żadna z zastosowanych metod nie może skutecznie ocenić perspektyw rozwoju sportowego zawodnika. Niewątpliwie w piłce nożnej wysokość ciała, masa ciała i długość kończyn nie odgrywają tak kluczowej roli, jak w koszykówce, siatkówce czy też piłce ręcznej. Badania własne potwierdzają istotne statystycznie ($p < 0,001$) dysproporcje w budowie somatycznej między piłkarkami i piłkarzami nożnymi a pozostałymi zawodniczkami i zawodnikami gier zespołowych. Mimo to wysokość ciała wszystkich dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji Dolnego Śląska jest większa od wysokości ciała ich rówieśników z próby ogólnopolskiej (Stupnicki i wsp. 2003).

Wysokość i masa ciała młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku trenujących koszykówkę, piłkę ręczną i siatkówkę są zbliżone do 90. centyla. W grupie piłkarek nożnych kategorii wiekowej młodzik wartość ta wynosi nieco powyżej 50. centyla. Masa ciała wszystkich junierek powołanych do reprezentacji Dolnego Śląska również kształtuje się na poziomie 90. centyla, podobnie jak wysokość ciała koszykarek i piłkarek ręcznych. Jednak wysokość ciała piłkarek nożnych osiąga 50. centyl, natomiast siatkarek – 97. Podobne wyniki uzyskano w grupie młodzików i juniorów powołanych do reprezentacji Dolnego Śląska w 2013 i 2014 roku. Koszykarze, siatkarze i piłkarze ręczni uzyskali wartości między 90. a 97. centylem. Natomiast wysokość ciała i masa ciała piłkarzy nożnych zbliżone były do 50. centyla (Stupnicki i wsp. 2003). Wysokość i masa ciała osób powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w siatkówce, piłce ręcznej i koszykówce są w 90% większe od średniej populacji rówieśników (Stupnicki i wsp. 2003). Wyniki badań wskazują, że budowa ciała, a w szczególności wysokość ciała i masa ciała determinują rodzaj uprawianej gry zespołowej. Potwierdzają to również doniesienia Opanowskiej i wsp. (2017), którzy porównali wysokość ciała, masę ciała i długość kończyn dolnych 14-, 16-letnich koszykarzy, piłkarzy i osób nietrenujących. Wyniki budowy somatycznej osób nietrenujących przedstawione przez Opanowską i wsp. (2017) wskazują na bardzo duże różnice w wysokości ciała, masie ciała oraz długości kończyn dolnych w porównaniu z młodymi sportowcami grającymi w koszykówkę, piłkę ręczną czy też siatkówkę na poziomie reprezentacji województwa. Okazało się, że osoby trenujące były znacznie wyższe i cięższe od osób nietrenujących. Jednakże średnia wysokość ciała 14- i 15-letnich koszykarzy badanych przez Opanowską i wsp. (2017) ($174,9 \text{ cm} \pm 9,2 \text{ cm}$ oraz $180,2 \text{ cm} \pm 7,3 \text{ cm}$) jest niższa od średniej wysokości ciała zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego (odpowiednio $187,1 \text{ cm} \pm 7,4 \text{ cm}$ oraz $191,3 \text{ cm} \pm 6,4 \text{ cm}$). Również masę ciała przeważają koszykarze z reprezentacji województwa dolnośląskiego, którzy są ciężsi w grupie 14-latków o blisko 10 kg, a w grupie 15-latków o 9 kg. 15-letni koszykarze powołani do reprezentacji mają dłuższą kończynę dolną ($98,4 \text{ cm} \pm 4,9 \text{ cm}$) o blisko 2 cm od koszykarzy z Trójmiasta. Wskaźnik BMI jest porównywalny w grupie 14-letnich koszykarzy powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego ($20,9 \pm 1,9$) oraz ich rówieśników diagnozowanych przez Opanowską i wsp. (2017) ($20,5 \pm 3,1$). Porównując wysokość ciała koszykarzy U14 ($168,8 \text{ cm} \pm 7,7 \text{ cm}$), powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego, z koszykarzami U14 kadry narodowej Słowacji ($177,5 \text{ cm} \pm 9,07 \text{ cm}$), Słowenii ($172,8 \text{ cm} \pm 9,96 \text{ cm}$), Litwy ($173,7 \text{ cm} \pm 8,99 \text{ cm}$) zaobserwowano występujące różnice w wysokości

między zawodnikami reprezentacji województwa a zawodnikami kadry narodowej (Gallová i wsp. 2015). Zawodnicy kadr narodowych U14 Słowenii i Litwy przeważają również pod względem masy ciała, ważąc o blisko 4 kg więcej, a reprezentacji Słowacji o ponad 7 kg (Gallová i wsp. 2015).

Spieszny i wsp. (2012) opisali wysokość ciała i masę ciała 16-letnich piłkarzy ręcznych Szkoły Mistrzostwa Sportowego w Gdańsku oraz Uczniowskiego Klubu Sportowego Siódemka w Chełmku. Zawodnicy SMS-u stanowią grupę wyselekcjonowanych piłkarzy ręcznych z całej Polski, którzy mierzą $189,7 \text{ cm} \pm 4,9 \text{ cm}$ wysokości ciała oraz ważą $78,4 \text{ kg} \pm 8,08 \text{ kg}$, z kolei chłopcy uczęszczający do klasy sportowej (piłki ręcznej) w Powiatowym Zespole Szkół Zawodowych i Ogólnokształcących nr 8 w Chełmku mierzą $178,9 \text{ cm} \pm 4,81 \text{ cm}$ i ważą $74,5 \text{ kg} \pm 6,14 \text{ kg}$. Porównując dane uzyskane przez Spieszno i wsp. (2012) z wysokością ciała ($185,7 \text{ cm} \pm 7,4 \text{ cm}$) oraz masą ciała ($79,9 \text{ kg} \pm 19,5 \text{ kg}$) 16-letnich piłkarzy ręcznych powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku, zauważono różnicę w budowie somatycznej, jaka występuje między najlepszymi zawodnikami w kraju a wyselekcjonowaną grupą szczypiornistów na Dolnym Śląsku. Zawodnicy ze Szkoły Mistrzostwa Sportowego są wyżsi, ale również lżejsi od zawodników reprezentacji województwa dolnośląskiego. Warto jednak zwrócić uwagę na mniejsze wartości odchyień w wysokości i masie ciała zawodników diagnozowanych przez Spieszno i wsp. (2012), sugerującą zbliżoną wysokość i masę ciała wszystkich młodych szczypiornistów.

Wysokość i masa ciała, jak podkreślają Bayios i wsp. (2006), są jednym z głównych kryteriów doboru i selekcji również w siatkówce. Dodatkowo parametry te mogą wskazywać na zajmowaną pozycję zawodników podczas gry. Pomiar wysokości ciała ($178,42 \text{ cm} \pm 6,1 \text{ cm}$), masy ciała ($69,99 \text{ kg} \pm 6,1 \text{ kg}$), długości kończyn dolnych ($94,64 \text{ cm} \pm 3,4 \text{ cm}$) oraz długości kończyn górnych ($77,31 \text{ cm} \pm 4 \text{ cm}$) siatkarek biorących udział w rozgrywkach I ligi kobiet (Pietraszewska i wsp. 2015) są wyraźnie większe od junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku (wysokość ciała $173 \text{ cm} \pm 6 \text{ cm}$; masa ciała $61,4 \text{ kg} \pm 6,5 \text{ kg}$; długość kończyn dolnych $88,8 \text{ cm} \pm 4,4 \text{ cm}$; długość kończyn górnych $75,2 \text{ cm} \pm 3,4 \text{ cm}$). Warto jednak zwrócić uwagę na różnicę w wieku między badanymi siatkarkami. Zawodniczki grające w klubie są starsze o 6,5 roku.

Moos i wsp. (2015) przedstawiają wyniki budowy somatycznej 16-letnich piłkarek ręcznych w zależności od reprezentowanego poziomu sportowego. Najwyższą wysokość

oraz masę ciała zaobserwowano wśród 29 najlepszych zawodniczek (w wieku $17,1 \pm 1,1$) z pięciu czołowych drużyn europejskich ($176,3 \text{ cm} \pm 6,6 \text{ cm}$ oraz $71,8 \text{ kg} \pm 8,6 \text{ kg}$). Wysokość ciała dziewcząt (w wieku $15,8 \pm 1,3$) grających w europejskich klubach ligowych wynosi $169,3 \text{ cm} \pm 6,3 \text{ cm}$, natomiast masa ciała – $64 \text{ kg} \pm 9,4 \text{ kg}$. Dla porównania 16-letnie dziewczęta nie trenujące piłki ręcznej wysokość i masę ciała mają na poziomie $165,4 \text{ cm} \pm 5,8 \text{ cm}$ oraz $61,1 \text{ kg} \pm 7,8 \text{ kg}$. Obserwuje się znaczące różnice w wysokości ciała ($168,6 \text{ cm} \pm 5,5 \text{ cm}$) i masie ciała ($59,9 \text{ kg} \pm 8,1 \text{ kg}$) między 15-letnimi piłkarkami ręcznymi, powołanymi do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku, a zawodniczkami przebadanymi przez Moos i wsp. (2015). Reprezentantki województwa dolnośląskiego w piłce ręcznej były niższe i lżejsze w porównaniu z 29 zawodniczkami czołowych drużyn europejskich. Z kolei wysokość ciała piłkarek ręcznych powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego była zbliżona do dziewcząt grających w europejskich klubach ligowych. Należy przy tym zwrócić uwagę na różnice w wieku badanych zawodniczek.

Wyniki badań własnych sugerują jak niezwykle istotna jest budowa somatyczna w koszykówce, siatkówce, piłce ręcznej. Niewątpliwie do młodzieżowych reprezentacji województwa dolnośląskiego powołania otrzymują zawodniczki i zawodnicy, którzy zdecydowanie przewyższają swoich nietrenujących rówieśników pod względem wysokości, masy ciała i długości kończyn. Jednak do najlepszych młodzieżowych klubów europejskich i reprezentacji kraju trafiają osoby wyróżniające się pod względem budowy somatycznej i zdolności motorycznych. Dlatego wydaje się, że niezwykle zasadne jest takie prowadzenie reprezentacji województwa, aby można było wybierać najzdolniejszych zawodników i zawodniczki, którzy być może z powodzeniem będą mogli rywalizować na jeszcze wyższym poziomie reprezentacyjnym.

Analiza wyników badań wysokości skoku młodych sportowców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego koreluje z wynikami biegów sprinterskich, o czym również dowodzą Sleivert i Taingahue (2004) oraz Young i wsp. (2011). Wysokość skoku jest parametrem pożądanym w wielu dyscyplinach sportowych, gdyż w pośredni sposób może wpływać na końcowy wynik w grach zespołowych. Wysoki wyskok ułatwia zdobycie punktu lub też wygranie pojedynku o piłkę. W badaniach przeprowadzonych w 2013 roku większą wysokość skoku CMJ z zamachem ramion ($41,4 \text{ cm} \pm 5,4 \text{ cm}$) uzyskali chłopcy, którzy zostali powołani do reprezentacji województwa w kolejnym roku. Zawodnicy, którzy takiego powołania nie otrzymali, skoczyli na wysokość $40,3 \text{ cm} \pm 7,6 \text{ cm}$. Wyniki badanych grup porównywalne są z wysokością skoku 23-letnich studentów Akademii

Wychowania Fizycznego we Wrocławiu ($40 \text{ cm} \pm 0,06 \text{ cm}$) (Struzik i Pietraszewski 2010). Jednak wyniki podane przez Struzika i Pietraszewskiego nie uwzględniają informacji o wykonaniu zamachu ramion podczas próby. Jest to istotna informacja ze względu na spore – nawet 25-procentowe – dysproporcje w skokach wykonanych z zamachem ramion lub bez (Marcelino i wsp. 2012). Również wśród dziewcząt diagnozowanych w 2013 roku większą wysokość skoku CMJ z zamachem ramion zanotowano wśród zawodniczek, które otrzymały powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku ($34,1 \text{ cm} \pm 5,9 \text{ cm}$). Wysokość skoku uzyskana przez dziewczęta, które nie zostały powołane do reprezentacji na kolejny rok, wynosiła $31,8 \text{ cm} \pm 4,3 \text{ cm}$. Jeśli weźmiemy pod uwagę istotność wysokości skoku dla ewentualnej możliwości uzyskania sukcesu w zespołowych grach sportowych, uzyskane wyniki próby skoku CMJ z zamachem wskazują na trafny dobór zawodniczek i zawodników w 2013 roku do reprezentacji Dolnego Śląska w koszykówce, piłce ręcznej, piłce siatkowej i piłce nożnej.

W 2014 roku dobór zawodników szczególnie pod względem uzyskanych wyników w próbie skocznościowej nie był już tak trafny. Zawodnicy, którzy po raz pierwszy w 2014 roku zostali powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego, w próbie skoku CMJ z zamachem ramion skakali na wysokość $40,5 \text{ cm} \pm 6,7 \text{ cm}$. Natomiast chłopcy będący w reprezentacji od roku uzyskali $45,2 \text{ cm} \pm 7,1 \text{ cm}$. Różnice w wysokości skoku wśród chłopców są istotne statystycznie ($p < 0,05$). Dziewczęta, które w 2014 roku zostały powołane po raz pierwszy do reprezentacji województwa, uzyskały ($36,2 \text{ cm} \pm 5,7$) niemal identyczny wynik w próbie skocznościowej co zawodniczki będące w reprezentacji od roku ($36,3 \text{ cm} \pm 7,0$). Wyniki dziewcząt są porównywalne z wysokością skoku 19-letnich akademickich piłkarek nożnych badanych przez Lockie i Dawes (2018), które w próbie skoku CMJ z zamachem ramion osiągnęły $38,5 \text{ cm} \pm 3,4 \text{ cm}$.

Porównując wysokość skoku w próbie CMJ z zamachem ramion zawodniczek i zawodników, którzy uczestniczyli w badaniach w 2013 i 2014 roku, obserwuje się znaczną poprawę uzyskanych wyników w drugim roku badań. Chłopcy w 2014 roku skakali wyżej o 3,8 cm w porównaniu do wyniku osiągniętego w roku poprzednim, a różnica jest istotna statystycznie ($p < 0,01$). Również dziewczęta w 2014 roku poprawiły swoje wyniki z 2013 roku, tym razem o 3,1 cm. Uzyskane wyniki wskazują na prawidłowy dobór zawodników do reprezentacji województwa dolnośląskiego i wykonaną pracę mającą poprawić wysokość skoku CMJ z zamachem. Niepokój może budzić tylko dobór nowych zawodników w 2014 roku. Tym bardziej, że wysokość skoku w próbie CMJ określa moc kończyn dolnych, która

wpływa również na przyspieszenia i czasy wykonywanych sprintów, o których donoszą Mujika i wsp. (2009) oraz Lockie i wsp. (2016). Mając na uwadze znaczenie wysokości skoku w zespołowych grach sportowych, trenerzy w dalszym ciągu powinni stosować ćwiczenia skocznościowe i plyometryczne, które pozwalają poprawić moc kończyn dolnych, a tym samym uzyskać jeszcze większą wysokość skoku.

Ocena zdolności szybkościowych za pomocą próby biegu na 30 m po linii prostej i ze zmianą kierunku zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych i poddanych badaniom w 2013 i 2014 roku pozwala określić indywidualny poziom szybkości i zwinności młodych sportowców. Test biegu sprinterskiego na dystansie 30 m przy użyciu Fusion Smart Speed System oraz maty reakcyjnej Smart Jump daje możliwość obiektywnej oceny zdolności szybkościowych i czasu reakcji na bodziec wzrokowy. Możliwość zastosowania takiej próby wśród wszystkich osób powołanych do reprezentacji województwa umożliwia porównanie wyników poszczególnych sportowców.

Czas reakcji oraz biegu na dystansie 30 m po linii prostej uzyskany przez młodzików w 2013 roku, którzy zostali powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku, wynosił $0,495 \text{ s} \pm 0,17 \text{ s}$ oraz $5,416 \text{ s} \pm 0,327 \text{ s}$ i był krótszy od czasu chłopców, którzy takiego powołania nie otrzymali ($0,514 \text{ s} \pm 0,122 \text{ s}$ oraz $5,469 \text{ s} \pm 0,296 \text{ s}$). Wyniki czasu biegu nieuwzględniające czasu reakcji obu badanych grup chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku są porównywalne z czasem biegu uzyskanym przez 13-letnich piłkarzy trenujących w Lechu Poznań (4,87 s) i Warcie Poznań (4,94 s) (Andrzejewski i wsp. 2008). Również Katis i Kellis (2009), badając 13-letnich piłkarzy, uzyskali zbliżone czasy biegu sprinterskiego na dystansie 30 m (4,98 s). Dziewczęta diagnozowane w 2013 roku i powołane do reprezentacji województwa w kolejnym roku uzyskały krótszy czas reakcji ($0,547 \text{ s} \pm 0,134 \text{ s}$) oraz biegu ($5,801 \text{ s} \pm 0,296 \text{ s}$) od dziewcząt, które takiego powołania nie otrzymały ($0,592 \text{ s} \pm 0,07 \text{ s}$ oraz $5,963 \text{ s} \pm 0,329 \text{ s}$). Mając na uwadze znaczenie zdolności szybkościowych w grach zespołowych, wydaje się, że trenerzy słusznie powołali na kolejny rok zawodniczki i zawodników charakteryzujących się lepszymi wynikami szybkościowymi w próbie biegowej na dystansie 30 m po linii prostej.

Kolejną próbą łączącą szybkość, siłę i równowagę stanowił bieg na dystansie 30 m ze zmianą kierunku (Lockie i wsp. 2013). W próbie tej również dokonano pomiaru czasu

reakcji na bodziec wzrokowy. Czasy reakcji i biegu ze zmianą kierunku chłopców, którzy otrzymali powołanie w następnym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego, był dłuższy ($0,560\text{ s} \pm 0,155\text{ s}$ oraz $10,623\text{ s} \pm 0,647\text{ s}$) od czasów uzyskanych przez zawodników, którzy takiego powołania nie otrzymali ($0,533\text{ s} \pm 0,132\text{ s}$ oraz $10,520\text{ s} \pm 0,464\text{ s}$). Porównując wyniki badań własnych z wynikami Chmury i wsp. (2018), zauważono krótsze czasy biegu na dystansie 30 m ze zmianą kierunku oraz na poszczególnych odcinkach 5-metrowych uzyskane przez piłkarzy akademickich z Polski ($9,052\text{ s} \pm 0,332\text{ s}$) i Południowej Afryki ($9,991\text{ s} \pm 0,542\text{ s}$). Jednak w próbach wykorzystanych przez Chmurę uczestniczyli 22-letni piłkarze z ponad 10-letnim stażem treningowym. Dodatkowo w badaniach Chmury i wsp. (2018) nie uwzględniono startu z maty reakcyjnej. Wśród dziewcząt, podobnie jak w próbie biegowej po linii prostej, krótszy czas reakcji $0,559\text{ s} \pm 0,085\text{ s}$ oraz biegu ze zmianą kierunku $10,539\text{ s} \pm 0,590\text{ s}$ uzyskały zawodniczki, które otrzymały powołanie w kolejnym roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego. Wyniki biegu ze zmianą kierunku wskazywać mogą na prawidłowy wybór zawodników, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego na kolejny rok.

W kolejnym etapie badań, które przeprowadzono w 2014 roku, czas reakcji oraz biegu na dystansie 30 m po linii prostej osiągnięty przez chłopców będących w reprezentacjach województwa dolnośląskiego od roku wyniósł odpowiednio $0,504\text{ s} \pm 0,289\text{ s}$ oraz $5,329\text{ s} \pm 0,302\text{ s}$. W tej samej próbie zawodnicy, którzy dołączyli w 2014 roku do reprezentacji, uzyskali czas reakcji na poziomie $0,373\text{ s} \pm 0,247\text{ s}$, natomiast biegu $5,350\text{ s} \pm 0,327\text{ s}$. Gdy porównamy czasy biegu badanych z wynikami uzyskanymi przez 16-letnich hiszpańskich piłkarzy, uwidacznia się dysproporcja w czasie biegu na poszczególnych odcinkach: 5 m ($1,67\text{ s}$), 10 m ($2,45\text{ s}$), 20 m ($3,79\text{ s}$) oraz 30 m ($5,04\text{ s}$) (García i wsp. 2015). Dysproporcje wynikać mogą jednak z różnicy wieku, jaka wystąpiła między badanymi. Dziewczęta będące w reprezentacji województwa dolnośląskiego od 2013 roku uzyskały czas reakcji $0,644\text{ s} \pm 0,273\text{ s}$ i czas biegu $5,847\text{ s} \pm 0,378\text{ s}$, natomiast zawodniczki, które dołączyły do zespołu w 2014 roku, uzyskały czas reakcji na poziomie $0,56\text{ s} \pm 0,279\text{ s}$, biegu zaś $5,824\text{ s} \pm 0,25\text{ s}$.

Porównując czasy biegu na dystansie 30 m ze zmianą kierunku chłopców, zaobserwowano, że krótszy czas reakcji $0,524\text{ s} \pm 0,288\text{ s}$ oraz biegu $10,411\text{ s} \pm 0,651\text{ s}$ uzyskali ci, którzy byli w reprezentacji województwa dolnośląskiego od 2013 roku, niż nowo powołani w 2014 roku. Zawodnicy pierwszy raz powołani do reprezentacji w 2014 roku uzyskali istotnie statystycznie ($p < 0,05$) dłuższy czas biegu na ostatnich metrach próby

biegowej ze zmianą kierunku ($10,885 \text{ s} \pm 0,858 \text{ s}$). Również wśród dziewcząt zawodniczek, które zostały powołane na kolejny rok do reprezentacji województwa, uzyskały krótszy czas reakcji ($0,603 \text{ s} \pm 0,223 \text{ s}$) i biegu ($11,055 \text{ s} \pm 0,757 \text{ s}$) od dziewcząt nowo powołanych w 2014 roku ($0,689 \text{ s} \pm 0,266 \text{ s}$ oraz $11,091 \text{ s} \pm 0,592 \text{ s}$).

Podsumowując wyniki czasu reakcji w próbach biegowych realizowanych w 2013 i 2014 roku, zauważono duże zróżnicowanie wśród badanych zawodniczek i zawodników. Można przypuszczać, że czas reakcji nie jest jeszcze tak istotny w tym wieku, jak wśród profesjonalnych sportowców, gdzie każdy nawet najmniejszy szczegół może decydować o końcowym wyniku sportowym (Mroczek i wsp. 2011; Bhabhor i wsp. 2013); tym bardziej, że rozwój tej zdolności w wieku szkolnym nie przebiega w sposób jednolity. Hirtz (1978) przyjmuje, że pełny rozwój większości koordynacyjnych zdolności motorycznych występuje przeciętnie w wieku 16 lat, natomiast czas reakcji osiąga swój najwyższy poziom w wieku 17–20 lat (Hirtz, Wellitz 1985).

Wyniki badań obu grup wskazują na błędny dobór zawodników dokonany przez trenerów pod względem zdolności szybkościowych i zwinnościowych wśród junierek i juniorów, którzy po raz pierwszy dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku. Ci młodzi sportowcy mimo braku różnic istotnych statystycznie ($p < 0,05$) uzyskiwali dłuższy czas biegu na dystansie 30 m po linii prostej niż ich koledzy, którzy byli w reprezentacji od roku. Z kolei w próbie zwinnościowej osoby nowo powołane w 2014 roku uzyskiwały dłuższy łączny czas biegu. Wśród dziewcząt powtarzających badania uwidacznia się spadek szybkości, czego przejawem są dłuższe czasy biegu na dystansie 30 m. Świadczyć to może z jednej strony o stosowaniu niewłaściwie dobranych środków treningowych, rozwijających tę zdolność motoryczną, a z drugiej, jak podkreślają Zuber i wsp. (2015) oraz Payne i wsp. (2013), o podejściu, motywacji i zaangażowaniu dziewcząt do poprawy uzyskanych wyników w próbach testowych. Analiza wyników uzyskanych przez chłopców, którzy zostali poddani badaniom w 2013 i 2014 roku, wskazuje na poprawę zdolności szybkościowych – szczególnie na ostatnich metrach biegu sprinterskiego.

Analiza wyników 5-krotnego biegu do bramek przy użyciu Fusion Smart Speed System pozwala określić poziom orientacji przestrzennej (Wawrzyniak i wsp. 2015; Popowczak i wsp. 2016). Czas 5-krotnego biegu do bramek chłopców, którzy zostali powołani do reprezentacji w kolejnym roku ($19,16 \text{ s} \pm 1,12 \text{ s}$), jest zbliżony do czasu uzyskanego przez zawodników, którzy takiego powołania nie otrzymali ($19,16 \text{ s} \pm 1,21 \text{ s}$).

Wśród dziewcząt zaobserwowano nieznacznie krótszy czas biegu do 5 bramek u zawodniczek, które zostały powołane do reprezentacji w kolejnym roku ($20,16 \text{ s} \pm 1,27 \text{ s}$). Zawodniczki niepowołane w następnym roku do reprezentacji osiągały $20,41 \text{ s} \pm 0,93 \text{ s}$. Popowczak i wsp. (2016), diagnozując poziom orientacji przestrzennej, wykorzystali próbę 5-krotnego biegu do losowo zapalonych bramek i uzyskali wyniki na poziomie $19,67 \text{ s}$ u 14-letnich koszykarek oraz $19,63 \text{ s}$ u 14-letnich piłkarek ręcznych.

W kolejnych badaniach przeprowadzonych w 2014 roku chłopcy, którzy dołączyli do reprezentacji, w próbie biegu do 5 bramek uzyskali czas $18,63 \text{ s} \pm 1,42 \text{ s}$. Natomiast chłopcy będący w reprezentacji od 2013 osiągalni w tej próbie czas $18,40 \text{ s} \pm 1,07 \text{ s}$. Uzyskane wyniki czasu biegu do 5 bramek przez obie grupy chłopców są nieznacznie dłuższe od czasu uzyskanego przez 15-letnich piłkarzy ręcznych, którzy podczas tej próby uzyskali uśredniony czas równy $18,18 \text{ s}$ (Popowczak i wsp. 2016). Dziewczęta powołane po raz kolejny do reprezentacji w 2014 roku uzyskały czas $19,26 \text{ s} \pm 1,13 \text{ s}$. Zawodniczki po raz pierwszy powołane i diagnozowane w 2014 roku uzyskały w próbie orientacji przestrzennej czas $19,68 \text{ s} \pm 1,15 \text{ s}$. Czas uzyskany przez badane zawodniczki podczas próby 5-krotnego biegu do bramek jest porównywalny ze średnim czasem uzyskanym przez 15-letnie koszykarki $19,58 \text{ s}$ (Popowczak i wsp. 2016). Porównując czas biegu do 5 bramek wśród osób, które zostały powołane w 2013 i 2014 roku, obserwuje się istotnie statystycznie ($p < 0,01$) krótsze czasy biegu w 2014 roku zarówno u dziewcząt ($-0,90 \text{ s}$), jak i chłopców ($-0,76 \text{ s}$). Uzyskane wyniki sugerują istotną poprawę zdolności orientacji przestrzennej, która jest niezwykle ważna w zespołowych grach sportowych.

Analiza wyników badań wytrzymałościowych, do których wykorzystano bieg wahadłowy o narastającej intensywności Beep Test, wskazuje na prawidłowy dobór i selekcję młodych sportowców w 2013 roku powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego. Zarówno dziewczęta, jak i chłopcy powołani do reprezentacji w kolejnym roku pobiegli większą liczbę 20-metrowych odcinków podczas próby Beep Test. Liczba pokonanych odcinków przez chłopców, którzy zostali powołani do reprezentacji również w 2014 roku, wynosi $88 \pm 20,7$. Natomiast chłopcy, którzy takiego powołania nie otrzymali, przebiegli $82,8 \pm 17,6$. Wśród dziewcząt różnice w liczbie przebiegniętych odcinków pomiędzy powołanymi w kolejnym roku i niepowołanymi w pokonanym dystansie są istotne statystycznie ($p < 0,05$). Zawodniczki powołane do reprezentacji województwa dolnośląskiego na kolejny rok przebiegły $66,6 \pm 15,5$ odcinków. Dziewczęta, które takiego powołania nie otrzymały, $54,6 \pm 12,9$ odcinków. Jednocześnie prowadzona analiza częstości skurczów serca

podczas próby wytrzymałościowej obrazowała pełne zaangażowanie każdej badanej grupy. Wartości powyżej 202 ud./min wskazują na maksymalne zaangażowanie w próbie biegowej.

W naborze przeprowadzonym w 2014 roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego trafiły zawodniczki reprezentujące niższe zdolności wytrzymałościowe ($65,6 \pm 16,1$ przebiegniętych odcinków) od tych, które przebywały w reprezentacjach drugi rok ($71,7 \pm 17,1$). Nasuwa się pytanie, z czego to wynika. Można przypuszczać, że trenerzy, kwalifikując dziewczęta do reprezentacji województwa, nie zwracają uwagi na zdolności wytrzymałościowe, ale już na poziomie reprezentacji selekcjonują właściwie i na kolejne zgrupowania powoływane są osoby, które osiągają między innymi wyższe zdolności wytrzymałościowe. Wśród chłopców obserwuje się sytuację odwrotną – zawodnicy po raz pierwszy powołani do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku pokonywali większą liczbę odcinków $100,3 \pm 18,2$ od tych powołanych drugi rok $95,5 \pm 20,1$. Jednak analiza częstości skurczów serca u chłopców powtarzających badania wykazuje niepełne zaangażowanie. Wartości częstości skurczów serca wynosiły $197,4 \pm 10,8$ i były istotnie statystycznie ($p < 0,05$) mniejsze niż u chłopców badanych po raz pierwszy w 2014 roku.

Analiza wyników badań ciągłych osób, które wykonywały testy zarówno w 2013, jak i 2014 roku, pokazuje istotny wzrost zdolności wytrzymałościowych u chłopców ($p < 0,05$), natomiast u dziewcząt tendencję wzrostową. Mimo większej liczby pokonanych odcinków 20-metrowych w próbie Beep Test zaobserwowano także istotnie ($p < 0,05$) niższą maksymalną częstość skurczów serca w 2014 roku. Obniżenie HR max może wynikać z braku pełnego zaangażowania w wykonywaniu próby wysiłkowej, co uniemożliwia zdiagnozowanie maksymalnego poziomu zdolności wytrzymałościowych zawodniczek i zawodników.

Należy zauważyć, że w dostępnym piśmiennictwie wielu autorów podkreśla znaczenie aspektu wolicjonalnego podczas wykonywania testów wysiłkowych, szczególnie w próbach o narastającej intensywności (Payne i wsp. 2013, Beniscelli i wsp. 2014, Zuber i wsp. 2014). Są zawodnicy, którzy podczas wykonywania testów angażują się maksymalnie oraz tacy, którzy nie do końca wykorzystują swój potencjał motoryczny. Trenerzy powinni zwracać uwagę na to, aby każdy młody sportowiec wykonywał próbę z pełnym zaangażowaniem. Dlatego dodatkowa ocena częstości skurczów serca pozwala na obserwację, które osoby wykonują testy, tylko w części wykorzystując swoje predyspozycje wysiłkowe.

Zjawisko efektu daty urodzenia jest rozpoznawalne od ponad 30 lat, jednak w Polsce niewiele mamy badań i doniesień o występowaniu tego zjawiska zarówno w sportach indywidualnych, jak i drużynowych (Rubajczyk i wsp. 2017, Rubajczyk i Rokita 2018, 2020). Liczne badania i publikacje donoszą o globalnym zjawisku efektu daty urodzenia szczególnie wśród młodych sportowców. Uwidacznia się ono w elitarnych klubach, drużynach, reprezentacjach młodszych kategorii wiekowych, gdzie jak się okazuje, głównym celem rywalizacji jest wynik sportowy i zdobyte trofea. Takie działania powodują powoływanie relatywnie starszych zawodników do drużyn młodzieżowych, a także ich występów w turniejach i zawodach rangi regionalnej, krajowej czy międzynarodowej (González-Víllora i wsp. 2015a; 2015b), co w konsekwencji zaburza proces identyfikacji talentów (Camacho-Cardenosa i wsp 2018).

Powołanie reprezentacji wojewódzkich umożliwiających trenowanie i współzawodnictwo najlepszym zawodniczkom i zawodnikom poszczególnych zespołowych gier sportowych jest z pewnością dobrym pomysłem. Takie działania dają możliwość podnoszenia umiejętności i zdolności rywalizacji z równymi sobie. Mając jednak na uwadze zjawisko efektu daty urodzenia, warto zastanowić się, czy na tym etapie występuje nadreprezentacja zawodniczek i zawodników urodzonych w pierwszych miesiącach roku kalendarzowego.

W badaniach własnych przeanalizowano 330 dat urodzeń młodych zawodniczek i zawodników, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w 2013 i 2014 roku. Wyniki tego badania potwierdzają, że efekt daty urodzenia (RAE) występuje w reprezentacjach województwa dolnośląskiego. Dyskryminacja młodych sportowców urodzonych w ostatnim kwartale roku jest widoczna nawet po uwzględnieniu niższych wskaźników urodzeń w tym okresie w Polsce (Rubajczyk i wsp. 2017).

Skala zjawiska efektu daty urodzenia wśród młodych sportowców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych związana jest z płcią, kategorią wiekową i uprawianą dyscypliną, co również potwierdzają najnowsze badania Bjørndala i wsp. (2018). Trenerzy dokonują wyboru młodych sportowców zgodnie z potrzebą odniesienia sukcesu w czasie sezonu, nie biorąc pod uwagę indywidualnego procesu rozwoju zawodnika i wybierając głównie zawodników relatywnie starszych (Hancock i wsp. 2013a). Dlatego nieproporcjonalny rozkład dat urodzeń najsilniej uwidacznia się

wśród dziewcząt i chłopców młodszych kategorii wiekowych. W starszych kategoriach wiekowych zauważalne są zmiany spadku różnic w dysproporcji rozkładu dat urodzeń, o czym donoszą González-Víllora i wsp. (2015a) oraz Steingröver i wsp. (2017).

Wyniki badań własnych są zgodne z doniesieniami Cobley i wsp. (2009) oraz Arrieta i wsp. (2016), którzy wykazali silne zjawisko RAE w zespołach młodzieżowych Ameryki Północnej oraz krajów europejskich. Te dane jednak sprzeczne są z wynikami dysproporcji rozkładu dat urodzeń młodych sportowców w Afryce, gdzie obserwuje się nadreprezentację zawodniczek i zawodników urodzonych w 4. kwartale roku, ale te wyniki, jak wskazują Dvorak i wsp. (2007) oraz Williams, (2010) należy interpretować z dużą dozą ostrożności, ponieważ należy zwrócić uwagę na możliwe błędy w określaniu dokładnych dat urodzenia.

Wyniki badań Drinkwatera i wsp. (2007); Torres-Unda i wsp. (2013); Rubajczyka i wsp. (2017) pokazują, że zjawisko efektu daty urodzenia dodatkowo nasila się w grupach odnoszących największe sukcesy w swoich kategoriach wiekowych. Parma i Penna (2018) wskazują na kolejny czynnik potęgujący występowanie tego zjawiska, a mianowicie popularność i konkurencję w zespołowych grach sportowych. Podkreślają, że efekt ten jest częściej spotykany w regionach, w których dany sport jest bardzo popularny i pojawia się duża konkurencja. Bez wątplenia na Dolnym Śląsku zespołowe gry sportowe cieszą się wielką popularnością. Doniesienia Dybińskiej i Stasik (2013), Ściślaka i wsp. (2013, 2014), Wawrzyniak i wsp. (2013) wskazują, że to zespołowe gry sportowe należą do najpopularniejszych, najchętniej wybieranych i podejmowanych form aktywności ruchowej zarówno podczas lekcji wychowania fizycznego, jak i w czasie wolnym. Popularność piłki nożnej, piłki ręcznej, piłki siatkowej i koszykówki wśród młodych sportowców Dolnego Śląska uwarunkowana jest m.in. przez transmisje rozgrywek Ekstraklasy, Champions League w piłce nożnej, Superligi, PlusLigi, NBA, jak również uczestnictwem w rozgrywkach dolnośląskich zespołów ligowych (Śląsk Wrocław – piłka nożna, Zagłębie Lubin – piłka nożna, piłka ręczna, Gwardia Wrocław – siatkówka, KS Śląza Wrocław, CCC Polkowice – koszykówka). Dodatkowo organizacja we Wrocławiu imprez sportowych o randze europejskiej i światowej (ME kobiet w piłce siatkowej 2009, ME mężczyzn w koszykówce, ME mężczyzn w piłce nożnej 2012, MŚ mężczyzn w piłce siatkowej 2014) determinuje stale rosnącą popularność tych dyscyplin, a tym samym większą konkurencję wśród trenujących.

Niewątpliwie proces identyfikacji talentów jest wielowymiarowy i mocno zależy od budowy somatycznej, poziomu zdolności motorycznych i umiejętności gry (Hoare 2000; Gil i wsp. 2014). Różnice w budowie somatycznej młodych sportowców urodzonych w poszczególnych kwartałach roku kalendarzowego są dokładnie przedstawiane w literaturze przedmiotu (Cabral i wsp. 2008; Petroski i wsp. 2013). Rubajczyk i wsp. (2018) donoszą o podwójnym pokrzywdzeniu młodych sportowców ze względu na kwartał urodzenia oraz wysokość ciała, podkreślając znacznie liczniejszą grupę zawodników urodzonych w pierwszym kwartale roku. Dodatkowo osoby te charakteryzują się wyższą wysokością ciała od swoich rówieśników urodzonych w kolejnych kwartałach roku kalendarzowego.

Wyniki pracy własnej są zgodne z doniesieniami Rubajczyka i wsp. (2017) oraz Rubajczyka i Rokity (2020) dotyczącymi wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia oraz kończyn dolnych i górnych w grupie junierek, juniorów oraz młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych. W tych grupach wiekowych młodzi sportowcy są podwójnie dyskryminowani. Wynika to z dysproporcji w liczebności zawodniczek i zawodników urodzonych w ostatnim kwartale roku, która jest blisko trzykrotnie mniejsza od liczby osób urodzonych w pierwszym kwartale roku. Dodatkowo osoby urodzone w czwartym kwartale roku charakteryzują się mniejszą masą i wysokością ciała, długością tułowia, kończyn dolnych oraz górnych. Występujące różnice w takim rozkładzie dat urodzenia i dysproporcjach w budowie somatycznej wynikać mogą z indywidualnego procesu dojrzewania młodych sportowców w sferze fizycznej i psychicznej, o której wspominają również Parma i Penna (2018) w konsekwencji młode zawodniczki i zawodnicy urodzeni w ostatnim kwartale roku kalendarzowego mylnie identyfikowani są jako osoby mniej utalentowane ze względu na późniejszy okres dojrzewania w porównaniu do swoich rówieśników urodzonych w pierwszym kwartale. Sytuacja odwrotna występuje w grupie młodzików. Mimo, że dysproporcje w rozkładzie dat urodzeń są zbliżone do pozostałych grup, to relatywnie starsi zawodnicy urodzeni w pierwszym kwartale roku charakteryzują się mniejszą masą i wysokością ciała, długością tułowia, kończyn dolnych i górnych.

Bezspornie wyniki pracy i literatura przedmiotu badań potwierdzają doniesienia o powiązaniu efektu daty urodzenia z budową somatyczną młodych sportowców w zespołowych grach sportowych w tym wieku. Analiza uzyskanych wyników badań dziewcząt i chłopców kategorii wiekowych młodzik i junior urodzonych w pierwszym i czwartym kwartale jest niezwykle bogata i interesująca.

Pierwszą zdolnością, którą diagnozowano i porównano wśród badanych, była zdolność sprzężenia ruchów za pomocą Wiedeńskiego Systemu Testów 2HAND i próby 6S. Porównując czas przejścia trasy i procent popełnianych błędów wśród wszystkich badanych, zaobserwowano, że grupa juniorów urodzonych w pierwszym kwartale roku uzyskała krótszy czas pokonania trasy i mniejszy procent popełnionych błędów prawą (J ♂ Q1 = 8,9 s), (J ♂ Q1 = 7,4%) i lewą ręką (J ♂ Q1 = 9,5 s), (J ♂ Q1 = 11%) w porównaniu z wynikami uzyskanymi przez chłopców urodzonych w ostatnim kwartale tego roku kalendarzowego – dla prawej ręki (J ♂ Q4 = 9,6 s), (J ♂ Q4 = 8,1%) i lewej ręki (J ♂ Q4 = 10 s), (J ♂ Q4 = 11,7%). Również juniorki urodzone w pierwszym kwartale roku uzyskały krótszy czas przejścia trasy i mniejszy procent popełnionych błędów, lecz tylko lewą ręką, w porównaniu z wynikami dziewcząt tej kategorii wiekowej urodzonych w ostatnich miesiącach roku kalendarzowego (J ♀ Q1 = 10,4 s), (J ♀ Q1 = 11,3%) vs (J ♀ Q4 = 10,7 s), (J ♀ Q4 = 12%). Z kolei chłopcy kategorii wiekowej młodzik urodzeni w 4. kwartale roku pokonali trasę prawą ręką w nieznacznie krótszym czasie i dokładniej od swoich starszych rówieśników urodzonych na początku roku kalendarzowego (M ♂ Q4 = 9,4 s), (M ♂ Q1 = 8,9%) vs (M ♂ Q4 = 9,6 s), (M ♂ Q1 = 10,3%). W pozostałych grupach wśród relatywnie starszych zawodników i zawodniczek zauważono tendencję, w której uzyskują krótszy czas pokonania trasy, lecz popełniają przy tym większą liczbę błędów od swoich młodszych rówieśników. Różnice w czasie pokonania trasy, jak również procencie popełnianych błędów prawą i lewą ręką wśród zawodniczek i zawodników urodzonych w pierwszym i czwartym kwartale są wyraźne. Różnice mogą jednak wynikać z przeważającej liczby zawodniczek i zawodników, wśród których prawa ręka jest ręką dominującą.

Dalsza analiza wyników dotyczyła porównania zakresu widzenia peryferyjnego. W grupie junierek i juniorów urodzonych w pierwszym kwartale roku zaobserwowano większy kąt widzenia prawego oka (J ♀ Q1 = 86,3°) (J ♂ Q1 = 88,3°) i lewego – (J ♀ Q1 = 85,4°) (J ♂ Q1 = 87,3°) w porównaniu z zakresem widzenia prawego (J ♀ Q4 = 84,7°) (J ♂ Q4 = 83,1°) i lewego oka (J ♀ Q4 = 85,1°) (J ♂ Q4 = 84) młodych sportowców urodzonych w ostatnim kwartale tego roku kalendarzowego. Różnica w zakresie widzenia prawego oka w grupie juniorów, wynosząca 5,2°, jest istotna statystycznie ($p < 0,05$). Z kolei młodziczki urodzone w czwartym kwartale roku charakteryzują się większym zakresem pola widzenia prawego (M ♀ Q1 = 86,5°) vs (M ♀ Q4 = 86,8°) oraz lewego oka (M ♀ Q1 = 86,1°) vs (M ♀ Q4 = 87,6°) w porównaniu do swoich starszych rówieśniczek. Młodzicy urodzeni w pierwszych miesiącach roku posiadają większy zakres widzenia dla prawego oka (M ♂ Q1

= 86,8°) vs ($M \text{ ♂ } Q4 = 86,3^\circ$), natomiast mniejszy zakres widzenia dla oka lewego w porównaniu z wynikami rówieśników urodzonych w ostatnim kwartale roku ($M \text{ ♂ } Q1 = 85^\circ$) vs ($M \text{ ♂ } Q4 = 85,2^\circ$).

Podczas analizy wyników siły ścisku prawej i lewej ręki młodzików i juniorów urodzonych w pierwszym i czwartym kwartale roku kalendarzowego można zauważyć pewną korelację między masą ciała a siłą ścisku ręki. Siła ścisku prawej i lewej ręki większa jest wśród relatywnie starszych dziewcząt i chłopców urodzonych w pierwszym kwartale roku, z wyjątkiem grupy młodzików. Młodzicy urodzeni w ostatnim kwartale roku kalendarzowego charakteryzują się większą siłą ścisku prawej i lewej ręki w porównaniu ze swoimi rówieśnikami z pierwszego kwartału roku kalendarzowego. Uzyskane wyniki badań są zgodne z doniesieniami Barańskiej i wsp. (2012) i podkreślają zależność – im wyższa masa ciała, tym większa siła ścisku ręki.

W próbie szybkościowej różnice czasu reakcji, biegu oraz międzyczasów na dystansie 30 m po linii prostej i ze zmianą kierunku są bardzo zbliżone do siebie w badanych grupach zawodniczek i zawodników. Jedyne istotna różnica pojawia się w czasie próby biegowej na dystansie 30 m ze zmianą kierunku, gdzie relatywnie starsze dziewczęta kategorii wiekowej młodzik uzyskują krótszy łączny czas biegu. Dodatkowo ta sama grupa dziewcząt uzyskuje istotnie wyższą maksymalną wysokość skoku. W grupach chłopców, podobnie jak w biegach sprinterskich, różnice w wysokości skoku między młodzikami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale kształtują się na zbliżonym poziomie. Tym samym potwierdzono wyniki doniesienia Young i wsp. (2011) o korelacji pomiędzy czasem biegów sprinterskich a maksymalną wysokością skoku. W grupie junierek to relatywnie starsze dziewczęta, urodzone w czwartym kwartale roku, uzyskują wyższe wartości wysokości skoku w porównaniu ze swoimi młodszymi rówieśniczkami.

W kategorii wiekowej młodzik krótszy czas biegu do pięciu bramek uzyskują relatywnie starsze dziewczęta ($M \text{ ♀ } Q1 = 19,89$) i chłopcy ($M \text{ ♂ } Q1 = 18,8$) urodzeni w pierwszym kwartale roku kalendarzowego ($M \text{ ♀ } Q4 = 19,99$), ($M \text{ ♂ } Q4 = 19,48$). Wśród chłopców różnica w pokonanym czasie jest istotna statystycznie ($p < 0,05$). W grupie dziewcząt i chłopców kategorii wiekowej junior sytuacja jest odwrotna. Dziewczęta i chłopcy urodzeni w ostatnim kwartale roku kalendarzowego uzyskują krótszy czas biegu do 5 bramek ($J \text{ ♀ } Q1 = 19,89$) vs ($J \text{ ♀ } Q4 = 19,52$), ($J \text{ ♂ } Q1 = 18,3$) vs ($J \text{ ♂ } Q4 = 18,01$).

Podczas porównywania zdolności wytrzymałościowych w oparciu o wyniki biegu wahadłowego o narastającej intensywności (Beep Test) obserwuje się wyższy poziom tej zdolności wśród młodzików i młodziczek urodzonych w pierwszym kwartale roku kalendarzowego. W grupie dziewcząt i chłopców w kategorii wiekowej junior to relatywnie młodsze osoby urodzone w 4. kwartale roku pokonują dłuższy dystans. Dodatkowo to zawodniczki i zawodnicy obu kategorii wiekowych urodzeni w pierwszym kwartale roku uzyskują wyższe wartości HR max podczas tej próby. Szczególnie warto zwrócić uwagę na potencjał zdolności wytrzymałościowych w grupie juniorów i junierek urodzonych w czwartym kwartale. Mimo mniejszej wartości HR max pokonują większą liczbę odcinków podczas biegu wahadłowego. Można przypuszczać, iż nie w pełni zaangażowali się w próbę, a mimo to uzyskali lepszy rezultat od swoich rówieśników z pierwszego kwartału roku kalendarzowego. Wynika z tego, że juniorki i juniorzy urodzeni w czwartym kwartale roku posiadają większy potencjał zdolności wytrzymałościowych niż ich koledzy i koleżanki urodzone w pierwszym kwartale roku.

Podsumowując dyskusję, stwierdzono, że systematyczna diagnoza zdolności motorycznych, percepcyjnych i budowy somatycznej połączona z analizą efektu daty urodzenia jest niezwykle istotna w procesie naboru i selekcji sportowej. Działania te pozwalają skuteczniej kwalifikować uzdolnionych młodych sportowców do odpowiednich grup, drużyn, reprezentacji zespołowych gier sportowych i nie tylko. Pamiętając o zachowaniu i zapewnieniu równych szans młodym sportowcom w procesie szkolenia i dalszego rozwoju, należy szczególną uwagę poświęcić osobom urodzonym w ostatnich miesiącach roku kalendarzowego.

6. Podsumowanie i wnioski

Podsumowując wyniki badań, udzielono odpowiedzi na pytania badawcze:

1. Młodzi sportowcy, którzy otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku, charakteryzowali się wyższym poziomem zdolności koordynacyjnych, szybkościowych, zwinnościowych, siłowych oraz wytrzymałościowych od tych, którzy takiego powołania nie otrzymali.
2. Osoby, które dołączyły w 2014 roku do reprezentacji województwa dolnośląskiego, charakteryzowały się niższym poziomem zdolności koordynacyjnych, szybkościowych, zwinnościowych, siłowych i wytrzymałościowych od rówieśników będących w tych reprezentacjach od roku.
3. Dziewczeta i chłopcy trenujący piłkę ręczną, siatkówkę i koszykówkę, którzy otrzymali powołanie do dolnośląskiej reprezentacji wojewódzkiej, charakteryzowali się ponadprzeciętną wysokością ciała, masą ciała, długością tułowia, długością kończyn górnych i dolnych oraz wskaźnikiem BMI w swojej kategorii wiekowej.
4. Zakres widzenia peryferyjnego chłopców, którzy otrzymali powołanie do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku, był większy od zakresu widzenia chłopców nie powołanych w kolejnym roku i wynosił dla prawego oka $88,2^{\circ} \pm 3,2^{\circ}$ oraz lewego oka $87^{\circ} \pm 6,3^{\circ}$. Zakres widzenia peryferyjnego dziewcząt powołanych w 2014 roku do reprezentacji wynosił $86,7^{\circ} \pm 6,2^{\circ}$ dla prawego oka oraz $88,1 \pm 3,8$ dla lewego oka. Dziewczeta powołane w 2014 roku do reprezentacji uzyskały mniejszy zakres widzenia prawego i lewego oka od dziewcząt, które takiego powołania nie otrzymały.
5. Zakres widzenia peryferyjnego chłopców będących w reprezentacji województwa dolnośląskiego od 2013 roku wynosił $88,4^{\circ} \pm 3,8^{\circ}$ dla prawego oka oraz $86,3^{\circ} \pm 5,8^{\circ}$ dla lewego oka. Dziewczeta będące w reprezentacji od 2013 roku uzyskały zakres widzenia peryferyjnego wynoszący $88,8^{\circ} \pm 2,6^{\circ}$ dla prawego oka oraz $87,8^{\circ} \pm 2,1^{\circ}$ dla lewego oka. Dziewczeta i chłopcy, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego, uzyskali mniejszy zakres widzenia peryferyjnego dla prawego i lewego oka od swoich rówieśników będących w reprezentacjach od roku.
6. Zaobserwowano poprawę badanych zdolności motorycznych w grupie chłopców i dziewcząt powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku. Jedynie wśród dziewcząt zaobserwowano regres zdolności szybkościowych oraz siłowych prawej ręki. Wśród chłopców nieznacznie uległ pogorszeniu zakres widzenia peryferyjnego lewego oka.

7. Zjawisko efektu daty urodzenia uwidacznia się w wśród młodych sportowców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego i powiązane jest z płcią, kategorią wiekową oraz uprawianą dyscypliną sportową.
8. Analiza zebranego materiału jednoznacznie wskazuje na różnice w poziomie zdolności koordynacyjnych, szybkościowych, zwinnościowych, siłowych, wytrzymałościowych, percepcyjnych oraz budowie somatycznej chłopców i dziewcząt urodzonych w pierwszym i czwartym kwartale roku kalendarzowego.

Na tej podstawie sformułowano następujące wnioski:

- ✓ Analiza wyników badań wskazuje na poprawną selekcję młodych zawodników i zawodniczek do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku. Powołania na kolejny rok otrzymały osoby posiadające wyższy poziom zdolności szybkościowych, wytrzymałościowych, siłowych, koordynacyjnych, jak również percepcyjnych. Dobór zawodników powołanych do reprezentacji po raz pierwszy w 2014 roku był nietrafny, gdyż w wielu próbach sprawnościowych młodzi sportowcy prezentowali niższy poziom od osób, którzy byli w reprezentacji kolejny rok. Dlatego też za celowe uznaje się systematyczne wykonywanie testów diagnozujących sprawność motoryczną młodych sportowców. Uzyskane dane dostarczają niezbędnych i obiektywnych informacji trenerom w procesie doboru i selekcji młodych sportowców, ale również o skuteczności prowadzonego treningu.
- ✓ Dostrzega się potrzebę stosowania nawet najprostszych prób sprawnościowych, które można wykonać bez użycia specjalistycznej aparatury badawczej. Większa liczba danych o zawodnikach ułatwi trenerom planowanie i indywidualizację obciążeń treningowych oraz osiąganie w przyszłości lepszych rezultatów sportowych. Prowadzenie takiej kontroli pozwoli na obiektywną ocenę procesów adaptacyjnych w kształtowaniu zdolności motorycznych.
- ✓ Konieczne jest zapoczątkowanie i dalsza realizacja badań wśród młodych sportowców nie tylko na Dolnym Śląsku, ale w całej Polsce. Działania takie będą dostarczać kolejnych informacji o uzdolnionych sportowcach i porównywać potencjał z rówieśnikami innych województw. Systematycznie prowadzenie takich badań pozwoli na precyzyjną identyfikację talentów sportowych.
- ✓ Zjawisko efektu daty urodzenia wśród młodych zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego nie zostanie rozwiązane bez odpowiedniej wiedzy i świadomości osób podejmujących decyzję o doborze i selekcji młodych sportowców do dalszego szkolenia. Zjawisko występowania nadreprezentacji młodych sportowców urodzonych w pierwszych miesiącach roku kalendarzowego pokazuje potrzebę

wprowadzenia tego zagadnienia do programu szkolenia przyszłych i obecnych trenerów, instruktorów, a także nauczycieli wychowania fizycznego.

- ✓ Należy rozważyć modyfikację systemu szkolenia i rozgrywek, aby uwzględnić indywidualne tempo rozwoju młodych sportowców i stworzyć obiektywne szanse do treningu i rywalizacji sportowej osobom urodzonym w różnych okresach roku kalendarzowego.

Bibliografia

- Abade E., Gonçalves B., Silva A., Leite N., Castagna C., Sampaio, J. (2014), Classifying young soccer players by training performances, *Perceptual and Motor Skills*, 3, 1–14.
- Abdekrım N.B., El Fazaa S., El Atı J. (2007), Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-yearold basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 69–75.
- Abel E., Kruger M. (2007), A Relative Age Effect in NASCAR, *Perceptual and Motor Skills*, 105, 1151–1152.
- Abernethy B., Gill D., Parks S., Packer S. (2001), Expertise and the perception of kinematic and situational probability information, *Perception*, 30, 233–252.
- Abernethy B., Baker J., Côté, J. (2005), Transfer of pattern recall skills may contribute to the development of sport expertise, *Applied Cognitive Psychology*, 19(6), 705–718.
- Abernethy B., Schorer J., Jackson R. C., Hagemann N. (2012), Perceptual training methods compared: the relative efficacy of different approaches to enhancing sport-specific anticipation, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18(2) 143–153.
- Addona V., Yates P. (2010), A closer look at the Relative Age Effect in the National Hockey League, *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6, 1–17.
- Ademović A. (2016), Differences in the quantity and intensity of playing in elite soccer players of different position in the game, *Homo Sporticus*, 18 (1), 26–31.
- Adolphe R., Vickers J., Laplante G. (1997,) The effects of training visual attention on gaze behavior and accuracy: A pilot study, *International Journal of Sport Vision*, 4(1), 28–33.
- Agricola A., Zháněl J., Hubáček O. (2013), Relative Age Effect in junior tennis (male), *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 43(1), 27–33.
- Aguilar Ó. G., García M. S., Romero J. J. F. (2017), Constituent year effect in international handball at high level, *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 316–324.

- Akenhead R., Hayes P.R., Thompson K.G., French D. (2013), Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 556–561.
- Aksoy Y., Ağaoğlu S.A. (2017), The comparison of sprint reaction time and anaerobic power of young football players, volleyball players and wrestlers, *Kinesiologia Slovenica*, 23(2), 5–14.
- Al Awamleh A., Mansi T., Alkhaldi H. (2013), Handedness differences in eye-hand coordination and, Choices, simple reaction time of international handball players, *Journal of Physical Education and Sport*, 13(1), 78–81.
- Alder D., Ford P.R., Causer J., Williams A.M. (2014), The coupling between gaze behavior and opponent kinematics during anticipation of badminton shots, *Human Movement Science*, 37, 167–179.
- Ali A. (2011), Measuring soccer skill performance: A review, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(2), 170–183.
- Ando S., Kida N., Oda S. (2001), Central and peripheral visual reaction time of soccer players and non-athletes, *Perceptual and Motor Skills*, 92(3), 786–794.
- Andrzejewski M., Domaszewska K., Chmura J., Rychlewski, T., Kubalewska M. (2008), Influence of speed training loads on the activity of creatine kinase and lactic dehydrogenase and the concentration of oxypurines in blood samples of young football players, *Polish Journal of Sports Medicine*, 24 (3), 149–159.
- Andrzejewski M., Chmura J., Pluta B., Kasprzak A. (2012), Analysis of motor activities of professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1481–1489.
- Andrzejewski M., Chmura J., Pluta B., Konarski J. (2015), Sprinting activities and distance covered by top level europa league soccer players, *International Journal of Sports Science and Coaching*, 10 (1), 39–50.
- Andrzejewski M., Konefał M., Chmura P. (2016), Analysis of the motor activities of professional polish soccer players, *Polish Journal of Sport and Tourism*, 23(4), 196–201.

- Appelbaum G. L., Erickson G. (2018), Sports vision training: A review of the state of the art in digital training techniques, *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 11(1), 160–170.
- Arrieta H., Torres-Unda J., Gil S., Irazusta J. (2016), Relative Age Effect and performance in the U16, U18 and U20 European Basketball Championships, *Journal of Sports Sciences*, 34 (16), 1530–1534.
- Arruda M., Hespanhol J. (2008), *Physiology of volleyball*. Phorte, São Paulo.
- Attenborough A. S., Pourkazemi F., Sinclair P J., Smith R. M., Sharp T., Greene A., Stuelcken M., Hiller C. E. (2016), A previous ankle sprain does not influence the balance of netball players, *New Zealand Journal of Sports Medicine*, 43(1), 12–16.
- Augste C., Lames M. (2011), The Relative Age Effect and success in German elite U-17 soccer teams, *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 983–987.
- Bădescu V. (2018), The performance optimizing in freestyle children swimmers, *Studia Universitatis Vasile Goldis, Physical Education and Physical Therapy*, 7(1), 94–98.
- Bajric O., Goranovic S., Bozic D., Stanković A. (2019), Morphological characteristics as a predictor of successful results in cadets agility tests in football, *Sports Science and Health*, 9(1), 38–49
- Baker J. (2003), Early specialization in youth sport: a requirement for adult expertise? *High Ability Studies*, 14(1), 85–94.
- Baker J., Côté J., Deakin J. (2006), Patterns of early involvement in expert and nonexpert master triathletes, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(3), 401–407.
- Baker J., Cobley S., Fraser-Thomas J. (2009a), What do we know about early sport specialization? Not much! *High Ability Studies*, 20(1), 77–89.
- Baker J., Schorer J., Cobley S., Bräutigam H., Büsch D. (2009b), Gender, Depth of Competition and Relative Age Effects in Team Sports, *Asian Journal of Exercise and Sports Science*, 6(1), 1–7.

- Baker J., Cobley S., Montelpare W., Wattie N., Faught B. (2010), Exploring proposed mechanisms of the Relative Age Effect in Canadian minor hockey, *International Journal of Sport Psychology*, 41(2), 148–159.
- Baker J., Janning C., Wong H., Cobley S., Schorer J. (2014), Variations in Relative Age Effects in individual sports: Skiing, figure skating and gymnastics, *European Journal of Sport Science*, 14(1), 183–190.
- Baker J., Schorer J., Wattie N. (2018), Compromising talent: issues in identifying and selecting talent in sport, *Quest*, 70(1), 48–63.
- Baker M., Graham J., Smith A., Smith Z. (2019), Sport-specific free play youth football/soccer program recommendations around the world, *International Sport Coaching Journal*, 6(2), 234–243.
- Bakhit M. A., Hamed Y. H. (2010), Complex coordinative abilities as an indicator for selection of youngsters, *World Journal of Sport Sciences*, 3 (S), 230–234.
- Bangsbo J. (1994), Fitness training in football – a scientific approach, Institute University of Copenhagen, Copenhagen.
- Bangsbo J., Mohr M., Krstrup P. (2006), Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player, *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674.
- Bangsbo J., Iaia F., Krstrup P. (2007), Metabolic response and fatigue in soccer, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(2), 111–127.
- Bańkosz Z. (2012), The kinesthetic differentiation ability of table tennis players, *Human Movement*, 13 (1), 16–21.
- Bańkosz Z., Błach W. (2007), Zdolność różnicowania kinestetycznego a dokładność gry zawodników tenisa stołowego, *Medycyna Sportowa*, 23(2), 99–105.
- Bańkosz Z., Pawlaczyk K., Lewandowski M. (2016), Reproduction accuracy of the range of movement range and pressure force in athletes, *Trends in Sport Sciences*, 2(23), 95–103.
- Barnsley R., Thompson, A., Barnsley, P. (1985), Hockey success and birthdate: The Relative Age Effect, *CAHPER Journal*, 51(8), 23–28.

- Barańska E., Gajewska E., Sobieska M. (2012), Otyłość i wynikające z niej problemy narządu ruchu a sprawność motoryczna dziewcząt i chłopców z nadwagą i otyłością prostą, *Nowiny Lekarskie*, 81(4), 337–341.
- Barnsley R., Thompson A. (1988), Birthdate and success in minor hockey: The key to the NHL, *Canadian Journal of Behavioural Science*, 20(2), 167–176.
- Barnsley R., Thompson A., Legault P. (1992), Family planning: Football style. The Relative Age Effect in football, *Sociology of Sport*, 8, 77–86.
- Barreiros A., Côté J., Fonseca A. (2013), Training and psychosocial patterns during the early development of Portuguese national team athletes, *High Ability Studies*, 24(1), 49–61.
- Batez M., Milošević Ž., Simić M., Obradović J. (2019), Body Mass Index and motor coordination of boys and girls aged 7 to 9, *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 17(1), 101–109.
- Baxter-Jones A., Helms P., Baines-Preece J., Preece M. (1994), Growth and development of male athletes: Implications for identification of talent, *Journal of Sports Sciences*, 12(2), 156.
- Bayios I., Bergeles N., Apostolidis N., Noutsos K., Koskolou, M. (2006), Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(2), 271–280.
- Bąk J., Bąk-Gajda D. (2008), Psychological factors in road safety, *Maintenance and Reliability*, 3, 22–29.
- Beals T.C., Furtado Jr. O., Fontana F.E. (2018), Relative Age Effect and academic timing in American junior college baseball, *Perceptual and Motor Skills*, 125(1), 147–161.
- Begu B., Kryeziu A. R., Havolli J. (2018), Latent structure of the morphological characteristics and motor basic abilities and situational to basketball players 14–15 years, *Sport Mont* 16(3), 69–74.
- Bell J., Daniels S. (1990), Are summer-born children disadvantaged? The birthdate effect in education, *Oxford Review of Education*, 16, 67–80.

- Ben Abdelkrim N., El Fazaa S., El Ati J. (2007), Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition, *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75.
- Ben Abdelkrim N., Castagna C., Jabri I., Battikh T., El Fazaa S., El Ati J. (2010a), Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic–anaerobic fitness, *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(9), 2330–2342.
- Ben Abdelkrim N., Chaouachi A., Chamari K., Chtara M., Castagna C. (2010b), Positional role and competitive-level differences in elite-level men’s basketball players, *Journal of Strength and Conditioning Research/National Strength and Conditioning Association*, 24(5), 1346–1355.
- Beniscelli V., Tenenbaum G., Schinke R. J., Torregrosa M. (2014), Perceived distributed effort in team ball sports, *Journal of Sports Sciences*, 32(8), 710–721.
- Berry J., Abernethy B., Côté, J. (2008), The contribution of structured activity and deliberate play to the development of expert perceptual and decision-making skill, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 685–708.
- Bhabhor M., Vidja K., Bhanderi P., Dodhia S., Kathrotia R., Joshi V. (2013), A comparative study of visual reaction time in table tennis players and healthy controls, *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 57(4), 439–442.
- Bjørndal C.T., Luteberget L.S., Till K., Holm S. (2018), The Relative Age Effect in selection to international team matches in Norwegian handball, *PLoS ONE*, 13(12), e0209288.
- Boichuk R., Iermakov S., Nosko M., Kovtsun V., Nosko, Y. (2017), Influence of motor coordination indicators on efficiency of game activity of volleyball players at the stage of specialized basic training, *Journal of Physical Education and Sport*, 17(4), 2632–2637.
- Boichuk R., Iermakov S., Kovtsun V., Pasichnyk V., Melnyk V., Lazarenko M., Troyanovska, M. (2018a), Individualization of basketball players (girls) coordination preparation at the stage of preparation for the highest achievements, *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1722–1730.

- Boichuk R., Iermakov S., Kovtsun V., Pasichnyk V., Melnyk V., Lazarenko M., Troyanovska M., Kovtsun V. (2018b), Effect of physical development parameters and conditioning abilities on the level of motor coordination in female volleyball players in the phase of specialized basic training, *Journal of Physical Education and Sport* 18(4), 1950–1957.
- Boichuk R., Iermakov S., Kovtsun V., Levkiv V., Karatnyk I., Kovtsun V. (2019), Study of the correlation between the indicators of psychophysiological functions and coordination preparedness of volleyball players (girls) at the age of 15-17, *Journal of Physical Education and Sport*, 19 (2), 405–412.
- Bojić-Ćaćić L., Vuleta D., Milanović D. (2018), Position-related differences in morphological characteristics of u14 female handball players, *Kinesiology*, 50(2), 235–242.
- Bompa T., Zając A., Waśkiewicz Z., Chmura J. (2013), Przygotowanie sprawnościowe w zespołowych grach sportowych, *Akademia Wychowania Fizycznego*, Katowice.
- Borysiuk Z., Waśkiewicz Z. (2008), Information processes, stimulation and perceptual training in fencing, *Journal of Human Kinetics*, 19, 63–82.
- Bouchard C., Antunes-Correa L., Ashley E., Franklin N., Hwang P., Mattsson C., Negro C., Phillips S., Sarzynski M., Wang P., Wheeler M. (2015), Personalized preventive medicine: genetics and the response to regular exercise in preventive interventions, *Progress in Cardiovascular Diseases*, 57(4) 337–346.
- Bouchard C., Sarzynski M., Rice T., Kraus W., Church T., Sung Y., D. Rao, Rankinen T. (2011), Genomic predictors of the maximal O₂ uptake response to standardized exercise training programs, *Journal of Applied Physiology* 110(5), 1160–1170.
- Bradley P., Di Mascio M., Peart D., Olsen P., Sheldon B. (2010), High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2343–2351.
- Bradley P., Sheldon W., Wooster B., Olsen P., Boanas P., Krstrup P. (2009), High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 159–168.

- Brazo-Sayavera J., Martínez-Valencia M., Müller L., Andronikos G., Martindale R. (2017), Identifying talented track and field athletes: The impact of Relative Age Effect on selection to the Spanish National Athletics Federation training camps, *Journal of Sports Sciences*, 35(22), 2172–2178.
- Broadbent D., Causer J., Williams A., Ford P. (2014), Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions, *European Journal of Sport Science*, 15(4), 322–331.
- Bressel E., Yonker J. C., Kras J., Heath E. M. (2007), Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes, *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42–46.
- Brustio P., Kearney P., Lupo C., Ungureanu A., Mulasso A., Rainoldi A., Boccia, G. (2019), Relative age influences performance of world-class track and field athletes even in the adulthood, *Frontiers in Psychology*, 10, 1395.
- Buchheit M., Laursen P. (2013), High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II: Anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications, *Sports Medicine*, 43(10), 927–954.
- Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Stachoń A., Chromik K., Goliński D. (2014) The anthropometric characteristics of futsal players compared with professional soccer players, *Human Movement*, 15(2), 93–99.
- Bykova O., Druz V., Pomeshchikova I., Strelnikova E., Strelnikov G., Melnyk A., Shyriaieva I. (2017), Changes in technical preparedness of 13-14-year-old handball players under the influence of coordination orientation exercises, *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1899-1905.
- Byounggoo K. (2014), Sports talent identification and selection in Korea, *International Journal of Applied Sports Sciences*, 26(2), 99–111.
- Cabral B., Cabral S., Batista G., Filho J., Knackfuss M. (2008), Somatotype and anthropometry in Brazilian national volleyball teams, *Motricidade*, 4(1), 67–72.

- Camacho-Cardenosa A., Camacho-Cardenosa M., González-Custodio A., Guardado M., Timón R., Olcina G., Brazo-Sayavera J. (2018), Anthropometric and physical performance of youth handball players: the role of the Relative Age, *Sports*, 6(47).
- Campbell T. (2013), In-school ability grouping and the month of birth effect. Preliminary evidence from the Millennium Cohort Study, *Centre for Longitudinal Studies*, London.
- Campos F., Stanganelli L., Rabelo F., Campos L., Pellegrinotti Í. (2016), The Relative Age Effect in male volleyball championships, *International Journal of Sports Science*, 6(3), 116–120
- Carvalho H., Coelho-e-Silva M., Gonçalves C., Philippaerts R., Castagna C., Malina, R. (2011), Age-related variation of anaerobic power after controlling for size and maturation in adolescent basketball players, *Annals of Human Biology*, 38(6), 721–727.
- Cazan F., Rizescu C., Georgescu A., Gidu D., Negrea V. (2013), Identification and evaluation of physical qualities specific to handball, *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 13 (2), 409–418.
- Chagas D.V., Ozmun J., Batista L.A. (2017), The relationships between gross motor coordination and sport-specific skills in adolescent non-athletes, *Human Movement*, 18(4), 17–22.
- Chelly M., Hermassi S., Aouadi R., Khalifa R., Van den Tillaar R., Chamari K., Shephard R. (2011), Match analysis of elite adolescent team handball players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2410–2417.
- Chittle L., Horton S., Dixon J. (2016), Time out or fast break? The Relative Age Effect in NCAA Division I basketball, *Journal of Sport Behavior*, 39(2), 107–125.
- Chmura J. (2006), Przejawy zdolności szybkościowych podczas meczu, *Sport Wyczynowy*, 9–10, 501–502.
- Chmura J., Chmura P., Ciastoń J. (2008), Przygotowanie motoryczne piłkarzy do wysiłku startowego, *Sport Wyczynowy*, 10–12, 526–528.

- Chmura J. (2016), Charakterystyka zespołowych gier sportowych – piłka nożna, [w:] Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych, red. Zajac A., Chmura J., Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Chmura P., Nosal J., Rzepa T., Rokita A. (2014), Szybkość przemieszczania się młodych piłkarzy po linii prostej i łamanej na dystansie 30 metrów trenujących w klubie sportowym Lech Poznań, [w:] Systemy szkolenia piłkarzy w wybranych krajach i klubach europejskich. Badania wspomagające efektywność szkolenia w Polsce: praca zbiorowa pod red. Aleksandra Stuły, Politechnika Opolska, 182–195
- Chmura P., Świerzek K., Andrzejewska J., Popowczak M., Dudkowski A., Konefał M., Rokita A. (2015), Endurance skills of young team game players, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 7(3), 13–22.
- Chmura P., Van Gent M., Rokita A., Chmura J. (2018), Assessment of sprinting skill of soccer players based on straight and zig-zag sprint tests, *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 40(1), 85–95.
- Cichy I., Rokita A., Wolny M., Popowczak M. (2015), Effect of physical exercise games and playing with Edubal educational balls on eye-hand coordination in first-year primary school children, *Medicina dello Sport*, 68(3), 461–472.
- Cięszczyk P., Wilk M., Zajac A. (2016), Wykorzystanie badań genetycznych w sporcie, [w:] Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych, red. Zajac A., Chmura J., Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Ciociu D.L. (2013), Tests of space-time orientation by basketball specific means in children aged 8-9. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati: Fascicle XV: Physical Education and Sport Management*, 2, 13–18.
- Ciućmański B., Wątroba J. (2005), Trening wybranych zdolności percepcji wzrokowej a skuteczność gry piłkarza, [w:] Gry zespołowe w wychowaniu fizycznym i sporcie, red. Żak S., Spieszny M., Klocek T., Studia i Monografie Akademii Wychowania Fizycznego, Kraków, 33, 298–303.
- Clemente F., Rocha F. (2013), Teaching and soccer training: An approach through a tactical perspective, *Journal of Physical Education and Sport*, 13(1), 14–18.

- Cobley S., Baker J., Wattie N., McKenna, J. (2009), Annual age-grouping and athlete development: A meta-analytical review of Relative Age Effects in sport, *Sports Medicine*, 39(3), 235–256.
- Cobley S., Abbott S., Dogramaci S., Kable A., Salter J., Hintermann M., Romann M. (2018), Transient Relative Age Effects across annual age groups in national level Australian swimming, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(8), 839–845.
- Cobley S., Abbott S., Eisenhuth J., Salter J., McGregor D., Romann M. (2019), Removing Relative Age Effects from youth swimming: The development and testing of corrective adjustment procedures, *Journal of Science and Medicine* 22(6), 735–740.
- Cojocar A.M., Cojocar M. (2019), The study of speed development in 14-15 year-old players in the volleyball game, *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport Science, Movement and Health*, 19(2), 184–191.
- Collins R., Collins D., MacNamara A., Jones M. (2014), Change of plans: an evaluation of the effectiveness and underlying mechanisms of successful talent transfer, *Journal of Sports Sciences*, 32(17), 1621–1630.
- Connor J., Renshaw I., Doma K. (2019), Moderating factors influence the Relative Age Effect in Australian cricket. *PeerJ*, 7, e6867.
- Costa A., Marques M., Louro H., Ferreira S., Marinho D. (2013), The Relative Age Effect among elite youth competitive swimmers, *European Journal of Sport Science*, 13(5), 437–444.
- Coutinho P., Mesquita I., Fonseca A., Côte J. (2015), Expertise development in volleyball: The role of early sport activities and players' age and height, *Kinesiology* 47, 215–225.
- Coutts A., Kempton T., Vaeyens R. (2014), Relative Age Effects in Australian football league national draftees, *Journal of Sports Science*, 32(7), 623–628.
- Côté J., Horton S., MacDonald D., Wilkes S. (2009a), The benefits of sampling sports during childhood, *Physical and Health Education Journal*, 74(4), 6–11.
- Côté J., Lidor R., Hackfort, D. (2009b), ISSP Position Stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation

- and elite performance, *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 9, 7–17.
- Côté J., MacDonald D.J., Baker J., Abernethy B. (2006), When “where” is more important than “when”: Birthplace and birthdate effects on the achievement of sporting expertise, *Journal of Sports Sciences*, 24, 1065–1073.
- Cunningham D., West D., Owen N., Shearer D., Finn C., Bracken R., Kilduff L. (2013), Strength and power predictors of sprinting performance in professional rugby players, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53, 105–111.
- Dagli U., Jones I. (2013), The longitudinal effects of kindergarten enrollment and relative age on children's academic achievement, *Teachers College Record*, 115(3), 1–40.
- Dane S., Erzurumluoglu A. (2003), Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players, *International Journal of Neuroscience*, 113 (7), 923–929.
- Deaner R., Lowen A., Copley S. (2013), Born at the wrong time: Selection bias in the NHL draft, *PLoS One* 8(2), e57753.
- Dellal A., Wong D., Moalla W., Chamari K. (2010), Physical and technical activity of soccer players in the French first division – with special reference to the playing position, *International SportMed Journal* 11(2), 278–290.
- Dellal A., Chamari C., Wong D., Ahmaidi S., Keller D., Barros M., Bisciotti G., Carling C. (2011), Comparison of physical and technical performance in European professional soccer match-play: The FA Premier League and La LIGA, *European Journal of Sport Science*, 11, 51–59.
- Delorme N., Boiché J., Raspaud M. (2009), The Relative Age Effect in elite sport: The French case, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(2), 336–344.
- Delorme N., Boiché J., Raspaud M. (2010a), Relative age and dropout in French male soccer, *Journal of Sports Sciences*, 28(7), 717–722.
- Delorme N., Boiché J., Raspaud M. (2010b), Relative Age Effect in elite sports: Methodological bias or real discrimination? *European Journal of Sport Science*, 10(2), 91–96.

- Delorme N., Chalabaev A., Raspaud M. (2011), Relative age is associated with sport dropout: Evidence from youth categories of French basketball. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(1), 120–128.
- Delorme N., Raspaud M. (2009a), The Relative Age Effect in young French basketball players: A study on the whole population, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(2), 235–242.
- Delorme N., Raspaud M. (2009b), Is there an influence of relative age on participation in non-physical sports activities? The example of shooting sports, *Journal of Sports Sciences*, 27, 1035–1042.
- Delorme N., Champely S. (2015), Relative Age Effect and chi-squared statistics, *International Review for the Sociology of Sport*, 50(6), 740–746.
- DeMeis J., Stearns E. (1992), Relationship of school entrance age to academic and social performance, *Journal of Educational Research*, 86, 21–27.
- Deprez D., Vaeyens R., Coutts A.J., Lenoir M., Philippaerts R.M. (2012), Relative Age Effect and Yo-Yo IR1 in youth soccer, *International Journal of Sports Medicine*, 33, 987–993.
- Deprez D., Coutts A., Franssen J., Deconinck F., Lenoir M., Vaeyens R., Philippaerts R. (2013), Relative age, biological maturation and anaerobic characteristics in elite youth soccer players, *International Journal of Sports Medicine*, 34, 897–903.
- Deprez D., Franssen J., Boone J., Lenoir M., Philippaerts R., Vaeyens R. (2015), Characteristics of high-level youth soccer players: Variation by playing position, *Journal of Sports Sciences*, 33(3), 243–254.
- de Subijana C., Lorenzo J. (2018), Relative Age Effect and long-term success in the spanish soccer and basketball national teams, *Journal of Human Kinetics*, 65(1), 197–204.
- Di Salvo V., Baron R., Tschan H., Calderon Montero F., Bachl N., Pigozzi, F. (2007), Performance characteristics according to playing Position in elite soccer, *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 222–227.

- Di Salvo V., Gregson W., Atkinson G., Tordoff P., Drust B. (2009), Analysis of high intensity activity in Premier League soccer, *International Journal of Sports Medicine*, 30(3), 205–212.
- Di Salvo V., Baron R., Gonzalez-Haro C., Gormasz C., Pigozzi F., Bachl N. (2010), Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches, *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1489–1494.
- Di Salvo V., Pigozzi F., González-Haro C., Laughlin M., De Witt J. (2013), Match performance comparison in top English soccer leagues, *International Journal of Sports Medicine*, 34(6), 526–532.
- Dixon J., Horton S., Weir P. (2011), Relative Age Effects: Implications for leadership development, *The International Journal of Sport and Society*, 2(2), 1–15.
- Dixon J., Liburdi V., Horton S. Weir P. (2013), An examination of the impact of relative age effects and academic timing on intercollegiate athletics participation in women's softball, *Journal of Intercollegiate Sport*, 6(2), 147–163.
- Doğan B. (2009), Multiple-choice reaction and visual perception in female and male elite athletes, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 91–96.
- Drid P., Bala G., Obadov S. (2010), The differences in motor and cognitive abilities between the more and less successful 12–14 years old judokas, *Archives of Budo*, 6(2), 95–100.
- Drinkwater E., Hopkins W., McKenna M., Hunt P., Pyne D. (2007), Modelling age and secular differences in fitness between basketball players, *Journal of Sports Sciences*, 25, 869–878.
- Drinkwater E., Pyne D., McKenna M.J. (2008), Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players, *Sports Medicine*, 38(7), 565–578.
- Du Q., Gao H., Levi M. (2012), The Relative Age Effect and career success: Evidence from corporate CEOs, *Economics Letters*, 117, 660–662.
- Duarte J., Coelho-E-Silva M., Costa D., Martinho D., Luz L., Rebelo-Gonçalves R., Malina, R. (2019), Repeated sprint ability in youth soccer players: independent and combined effects of relative age and biological maturity, *Journal of Human Kinetics*, 67, 209–221.

- Duk O., Min K., Kawczyński A., Chmura P., Mroczek D., Chmura J. (2011), Endurance and speed capacity of the Korea Republic football national team during the World Cup of 2010, *Journal of Human Kinetics*, 30, 115–121.
- Du Toit P., Kruger P., Chamane N., Campher J., Crafford D. (2009), Sport vision assessment in soccer players: physical education and sport science, *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 15, 594–604.
- Dvorak J., George J., Junge A., Hodler J. (2007), Application of MRI of the wrist for age determination in international U-17 soccer competitions. *British Journal of Sports Medicine*, 41(8), 497–500.
- Dybińska E., Stasik N. (2013), Zainteresowania aktywnością ruchową w wolnym czasie dzieci i młodzieży w wieku od 12–18 lat z regionu Małopolski w odniesieniu do uwarunkowań osobniczych i społeczno-środowiskowych, [w:] *Zdrowie Dobrostan*, 3, Lublin, Wydawnictwo Naukowe Neuro Centrum, 29–52.
- Eckner J. T., Kutcher J. S., Richardson J. K. (2010), Pilot evaluation of a novel clinical test of reaction time in national collegiate athletic association division I football players, *Journal of Athletic Training*, 45(4), 327–332.
- Edgar S., O'Donoghue P. (2005), Season of birth distribution of elite tennis players, *Journal of Sports Sciences*, 23(10), 1013–1020.
- Edwards S. (1994), Born too late to win? *Nature*, 370, 186.
- Erickson G. (2007), *Sports vision: Vision care for the enhancement of sports performance*. St. Louis Mo.: Butterworth-Heinemann.
- Fadde P. J., Zaichkowsky L. (2018), Training perceptual-cognitive skills in sports using technology, *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 239–249.
- Faude O., Koch T., Meyer T. (2012), Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football, *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 625–631.
- Fenner J., Igac J., Unnithanb V. (2016), The evaluation of small-sided games as a talent identification tool in highly trained prepubertal soccer players, *Journal of Sports Sciences*, 34(20), 1983–1990.

- Forsman H., Blomqvist M., Davids K., Konttinen N., Luikkonen J. (2016), The role of sport-specific play and practice during childhood in the development of adolescent Finnish team sport athletes, *International Journal of Sport Science and Coaching*, 11(1), 69–77.
- Forsman H., Blomqvist M., Davids K., Liukkonen J., Konttinen N. (2016), Identifying technical, physiological, tactical and psychological characteristics that contribute to career progression in soccer, *International Journal of Sports Science and Coaching* 11(4) 505–513.
- Fraser-Thomas J., Côté J. (2009), Understanding adolescents' positive and negative developmental experiences in sport, *The Sport Psychologist*, 23, 3–23.
- Fraser-Thomas J., Côté J., Deakin J. (2008a), Examining adolescent sport dropout and prolonged engagement from a developmental perspective, *Journal of Applied Sport Psychology*, 20(3), 318–333.
- Fraser-Thomas J., Côté J., Deakin J. (2008b), Understanding dropout and prolonged engagement in adolescent competitive sport, *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 645–662.
- Frybort P., Kokštejn J., Musálek M., Süß V. (2016), Does physical loading affect the speed and accuracy of tactical decisionmaking in elite junior soccer players? *Journal of Sports Science and Medicine*, 15, 320–326.
- Fujii K., Shinya M., Yamashita D. Oda S., Kouzaki M. (2014), Superior reaction to changing directions for skilled basketball defenders but not linked with specialised anticipation, *European Journal of Sport Science*, 14(3), 209–216.
- Gabbett T., Georgieff B., Domrow N. (2007), The use of physiological, anthropometric, and skill data to predict selection in a talent-identified junior volleyball squad, *Journal of Sports Sciences*, 25(12), 1337–1344.
- Gallová T., Doležajová L., Lednický A., Matulaitis K., Bračič M. (2015), The explosive power and speed abilities of lower extremities of young basketball players, *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 55(2), 112–121.
- Ganong, W. (2009), *Fizjologia*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

- Gardasevic J., Bjelica D., Corluca M., Vasiljevic I. (2019), Elite football players from Bosnia and Herzegovina and Kosovo and their body composition, *Sport Mont*, 17(2), 75–79.
- García I., Martínez L. (2011), Comparison of the visual attention and visual field in athletes depending on their expertise level, *International Journal of Sport Science*, 7(23), 126–140.
- García P., Ruiz-Ariza A., Latorre-Román P. (2015), Influence of specific position in power and agility of young soccer players, *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 27, 58–62.
- Gawlik K., Zwierzchowska A. (2011), Kształtowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych chłopców z dysfunkcją narządu wzroku – eksperyment pedagogiczny, *Fizjoterapia*, 19(2), 21–27.
- Gegenfurtner A., Lehtinen E., Säljö R. (2011), Expertise differences in the comprehension of visualizations: a meta-analysis of eye-tracking research in professional domains, *Educational Psychology Review*, 23(4), 523–552.
- Geithner C.A., Molenaar C.E., Henriksson T., Fjellman-Wiklund A., Gilenstam K. (2018), Relative age effects in women's ice hockey: contributions of body size and maturity status, *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 26(2), 124–134.
- Gerbino P.G., Griffin E.D., Zurkowski D. (2007), Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players, *Gait and Posture*, 26(4), 501–507.
- Ghasemii A., Momeni M., Rezaee M., Gholami A. (2009), The difference in visual skills between expert versus novice soccer referees, *Journal of Human Kinetics*, 22, 15–20.
- Giacomini C. (1999), Association of birthdate with success of nationally ranked junior tennis players in the United States, *Perceptual and Motor Skills*, 89, 381–386.
- Giatsis G., Zetou E., Tzetzis G. (2005), The effect of rule changes for the scoring system on the duration of the beach volleyball game, *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 15–23.
- Gierczuk D. (2008), Level of selected indicators of coordination motor abilities (cma) in greco-roman and freestyle wrestlers aged 13-14, *Polish Journal of Sport and Tourism*, 15(4), 192–199.

- Gil S., Gil J., Ruiz F., Irazusta A., Irazusta J. (2007a), Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection process, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 438–445.
- Gil S., Badiola A., Bidaurrezaga-Letona I., Zabala-Lili J., Gravina L., Santos-Concejero J., Lekue J., Granados C. (2014), Relationship between the Relative Age Effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players, *Journal Sports Science*, 32(5), 479–486.
- Głowacki T., Loga A., Zwierko T. (2006), Effort-induced changes in the maximum frequency of tapping in women aged between 65 and 70, *Studies in Physical Culture and Tourism*, 13, 41–43.
- Główny Urząd Statystyczny (1998), Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 1998, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (1999), Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 1999, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2000), Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2000, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2001), Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2001, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2002), Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2002, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2003), Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2003, Warszawa.
- Gomez-Lopez M., Sanchez S., Granero-Gallegos A., Rios L. (2017), Relative Age Effect in handball players of Murcia: Influence of sex and category of game, *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 565–573.
- González-Villora, S., Pastor-Vicedo, J., Cordente D. (2015a), Relative Age Effect in UEFA Championship soccer players, *Journal of Human Kinetics*, 29, 237–248.

- González-Villora S., García-López L. M., Contreras-Jordán O.R. (2015b), Decision making and skill development in youth football players, *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 15(59), 467–487.
- Goldschmied N. (2011), No evidence for the Relative Age Effect in professional women's sports, *Sports Medicine*, 41(1), 87–88.
- Gołaś A., Zajac A. (2016), Diagnostyka potencjału siły i mocy mięśniowej [red.] A. Zajac i J. Chmura [w:] Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Grondin S., Proulx J., Zhou R. (1993), Date de naissance et rendement scolaire, *Apprentissage et Socialisation*, 16, 169–174
- Gronek P., Holdys J. (2013a), Genes and physical fitness, *Trends in Sport Sciences*, 1(20), 16–29.
- Gronek P., Holdys J., Konarski J., Kryściak J., Wolc A. (2013b), ACE I/D genotype in professional field hockey players, *Trends in Sport Sciences*, 1(20), 36–40.
- Gronek P., Holdys J., Kryściak J., Stanisławski D. (2013c), Maximal oxygen uptake is associated with the snp 13470 G>C polymorphism of the mitochondrial NADH dehydrogenase subunit 5 gene (mtND5) in caucasians from Poland, *Trends in Sport Sciences*, 4(20), 189–196.
- Grządziel G., Szade D. (2016), Charakterystyka zespołowych gier sportowych – piłka siatkowa [w:] Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych, red. Zajac A., Chmura J., Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Guignard B., Rouard A., Chollet D., Bonifazi M., Dalla Vedova D., Hart J., Seifert L., (2019), Upper to lower limb coordination dynamics in swimming depending on swimming speed and aquatic environment manipulations, *Motor Control*, 23(3), 418–442.
- Gutiérrez Díaz del Campo D. (2013), Review of Relative Age Effects and potential ways to reduce them in sport and education, *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 51–63.

- Gutiérrez Díaz del Campo D., Pastor Vicedo J., Gonzalez Villora S., Contreras Jordan O. (2010), The Relative Age Effect in youth soccer players from Spain, *Journal of Sports Science and Medicine*, 9 (2), 190–198.
- Hachana Y., Chaabene H., Ben Rajeb G., Khelifa R., Aouadi R., Chamari K., Gabbett T.J. (2014), Validity and reliability of new agility test among elite and subelite under 14-soccer players, *PLoS ONE*, 9(4), e95773.
- Halil T., Nurtekin E., Serdar B., Turgut K., Ahmet S., Dede B. (2009), Effects of fatigue on the balance performance as measured by balance error scoring system in volleyball players, *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 9(2), 128–134.
- Hammami M., Ben Abderrahmane A., Nebigh A., Le Moal E., Ben Ounis O., Tabka Z., Zouhal H. (2012), Effects of a season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players, *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 589–596.
- Hagemann N., Strauss B., Cañal-Bruland R. (2006), Training perceptual skill by orienting visual attention, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28(2), 143–158.
- Hancock D., Adler A., Côté J. (2013a), A proposed theoretical model to explain Relative Age Effects in sport, *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630–637.
- Hancock D., Seal K., Young B., Weir P., Ste-Marie D. (2013b), Examining mechanisms that contribute to Relative Age Effects in pre-pubescent female ice hockey players, *International Research Association for Talent and Excellence*, 5(2), 59–66
- Hancock D., Ste-Marie D., Young B. (2013c), Coach selections and the relative age effect in male youth ice hockey, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(1), 126–30.
- Hancock D. (2017), Female Relative Age Effects and the second-quartile phenomenon in young female ice hockey players, *Psychology of Sport and Exercise*, 32, 12–17.
- Harmaciński D., Stefaniak T., Burdukiewicz A., Pietraszewska J., Stachoń A., Andrzejewska J., Chromik K., Witkowski K., Maśliński J. (2016), An analysis of the correlation between kinesthetic differentiation capacity and the maximum force level in lower limbs, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 8(3), 26–31.

- Hauck A., Finch A. (1993), The effect of relative age on achievement in middle school, *Psychology in the Schools*, 30, 74–79.
- Haycraft J., Kovalchik S., Pyne D., Larkin P., Robertson S. (2018), The influence of age-policy changes on the Relative Age Effect across the Australian rules football talent pathway, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(10), 1106–1111.
- Heffernan S., Kilduff L., Day S., Pitsiladis Y., Williams A. (2015), Genomics in rugby union: A review and future prospects, *European Journal of Sport Science*, 15(6), 460–468.
- Helsen W., Starkes J., Van Winckel J. (1998), The influence of relative age on success and dropout in male soccer players, *American Journal of Human Biology*, 10(6), 791–798.
- Helsen W., Van Winckel J., Williams A. (2005), The Relative Age Effect in youth soccer across Europe, *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629–636.
- Helsen W., Baker J., Michiels S., Schorer J., Van Winckel J., Williams A. (2012), The Relative Age Effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference? *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1665–1671.
- Helsen W., Baker J., Schorer J., Steingrover C., Wattie N., Starkes J. (2016), Relative Age Effects in a cognitive task: A case study of youth chess, *High Ability Studies*, 27(2), 211–221.
- Heyward V.H. (1997), *Advanced fitness assessment exercise prescription* (3-rd ed.), Human Kinetics.
- Hill B., Sotiriadou P. (2016), Coach decision-making and the relative age effect on talent selection in football, *European Sport Management Quarterly*, 16(3), 292–315.
- Hirose N. (2009), Relationships among birthmonth distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players, *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1159–1166.
- Hirtz P., (1978), Schwerpunkte der koordinativ-motorischen Vervollkomung im Sportunterricht der Klassen 1 bis 10, *Körpererziehung*, 1, 340–344.

- Hirtz P., Wellnitz J. (1985), Hohes Niveau Koordinativer Fähigkeiten führt zu besseren Ergebnissen im Motorischen Lernen, *Theorie und Praxis der Körpererziehung*, 4, 151–154.
- Hitzeman S., Beckerman S. (1993), What the literature says about sport vision, *Optometry Clinics*, 3(1), 145–169.
- Hoare D., (2000), Predicting success in junior elite basketball players-the contribution of anthropometric and physiological attributes, *Journal of Science and Medicine*, 3(4), 391–405.
- Hoff J., Helgerud J. (2004), Endurance and strength training for soccer players: Physiological considerations, *Sports Medicine*, 34(3), 165–180.
- Holtzen D. (2000), Handedness and professional tennis, *International Journal of Neuroscience*, 105, 101–119.
- Horníková H., Doležajová L., Krasňanová I., Lednický A. (2019), Differences in reaction time and agility time in 11 to 14 years old schoolboys, *Journal of Physical Education and Sport*, 19(4), 1355–1360.
- Ibanez S., Mazo A., Nascimento J., Garcia-Rubio J. (2018), The Relative Age Effect in under-18 basketball: Effects on performance according to playing position, *PLoS ONE*, 13(7), e0200408.
- Ie Gall F., Carling C., Williams M., Reilly T. (2010), Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 90–95.
- Jadach K. (2007), Psychomotor abilities in female handball players at various performance levels, *Research Yearbook*, 13(1), 72–76.
- Jafarzadehpur E., Yarigholi M. (2004), Comparison of visual acuity in reduce lamination and facility of ocular accommodation in table tennis champions and non-players, *Journal of Sports Science and Medicine*, 3, 44–48.
- Jain A., Bansal R., Kumar A., Singh K.D. (2015), A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students, *International Journal of Applied Basic Medical Research*, 5(2), 124–127.

- Jaakkola T., Watt A., Kalaja S. (2017), Differences in the motor coordination abilities among adolescent gymnasts, swimmers, and ice hockey players, *Human Movement*, 18(1), 44–49.
- Janeira M., Maia J. (1998), Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate, *Coaching and Sport Science Journal*, 3, 26–30.
- Jaskólski A., Jaskólska A. (2005), Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego z zarysem fizjologii człowieka, Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Jastrzębski Z. (2004), Kontrola treningu w piłce nożnej, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu, Gdańsk.
- Jastrzębski Z. (2012), Wytrzymałość, szybkość i siła specjalna zawodników zespołowych gier sportowych i sportów indywidualnych na różnych etapach przygotowań, Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu, Gdańsk.
- Jastrzębski Z., Wudniak A. (2013), Ocena wydolności tlenowej w grach zespołowych na przykładzie piłkarzy ręcznych [red.] Z. Jastrzębski [w:] *Teoria i Praktyka Wychowania Fizycznego i Sportu*, 1, 27–49.
- Jaszczanin J., Ciszewski A., Buryta R., Krupecki K., Ciężczyk P. (2004), Budowa somatyczna siatkarzy ligi polskiej, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Lublin – Polonia, LIX(166), Sectio D, 388–391.
- Juravle I. (2013), Importance of the coordinative abilities development in optimizing the selection process for the elite athletes, *Sport and Society*, 13 (special issue), 28–32.
- Kachanathu S.J., Dhamija E., Malhotra M.A. (2013), A comparative study on static and dynamic balance in male collegiate soccer and basketball athletes, *Medicina Sportiva*, 9(2), 2087–2093.
- Kajtna T., Vuleta D., Pori M., Justin I., Pori P. (2012), Psychological characteristics of Slovene handball goalkeepers, *Kinesiology*, 44 (2), 209–217.
- Karcher C., Ahmaidi S., Buchheit M. (2014a) Effect of birth date on playing time during International handball competitions with respect to playing positions, *Kinesiology*, 46(1), 23–32.

- Karcher C., Ahmaidi S., Buchheit M. (2014b), Body dimensions of elite handball players with respect to laterality, playing positions and playing standard, *Journal of Athletic Enhancement*, 3(4), 2–13.
- Karcher C., Buchheit M. (2014), On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions, *Sports Medicine*, 44(6), 797–814.
- Katis A., Kellis E. (2009), Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players, *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 374–380.
- Kearney P. (2017), Playing position influences the Relative Age Effect in senior rugby union, *Science and Sports*, 32(2), 114–116.
- Kearney P., Hayes P., Nevill A. (2018), Faster, higher, stronger, older: Relative Age Effects are most influential during the youngest age grade of track and field athletics in the United Kingdom, *Journal of Sports Sciences*, 36(20), 2282–2289.
- Kelling N.J., Corso G.M. (2018), The effect of spatial working memory capacity on ball flight perception, *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(4), 752–765.
- Kerketta I., Singh R. (2017), A comparative study of selected motor coordinative abilities between basketball and football players, *International Journal of Sports Sciences and Fitness*, 7(1), 1–10.
- Knerr S., Bowenc D.J., Beresfordd S.A.A., Wang C. (2016), Genetic causal beliefs about obesity, self-efficacy for weight control, and obesity-related behaviours in a middle-aged female cohort, *Psychology and Health*, 31(4), 420–435.
- Kochanowicz J., Kochanowicz A. (2010), Criteria of Initial Selection of Candidates for Artistic Gymnastics, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 2(1), 75–84.
- Kohmura Y., Yoshigi H. (2004), Training Effects of visual function on college baseball players, *Human Performance Measurement*, 1, 15–23.
- Kokstejn J., Musalek M. (2019), The relationship between fundamental motor skills and game specific skills in elite young soccer players, *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 249–254.

- Kokubu M., Ando S., Kida N., Oda S. (2006), Interference effects between saccadic and key-press reaction times of volleyball players and nonathletes, *Perceptual and Motor Skills*, 103(3), 709–716.
- Kolev P. (2017), Importance of development of coordination abilities for 13-15-year-old volleyball players, *Research in Kinesiology*, 45(1), 31–35.
- Koley S., Kaur S., Sandhu J. (2011), Correlations of handgrip strength and some anthropometric variables in Indian interuniversity female handball players, *Sport Science Review*, 20(3-4), 57–68.
- Konstantinos N.S., Panagiotis M.G., Ioannis B.A. (2019), Morphological characteristics of adolescent elite female handball and volleyball players, *Journal of Physical Education and Sport*, 19(4), 1502–1507.
- Köklü Y., Alemdaroğlu U., Koçak F., Erol A., Fındıkoğlu G. (2011), Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playing position, *Journal Of Human Kinetics*, 30, 99–106.
- Korgaokar A., Farley R., Fuller D., Caputo J. (2018), Relative Age Effect among elite youth female soccer players across the United States, *Sport Mont*, 16(3), 37–41.
- Kozina Z., Goloborodko Y., Boichuk Y., Sobko I., Repko O., Bazilyuk T., Prokopenko I., Prokopenko I., Prokopenko A., Tararak N., Osiptsov A., Kostiukevych V., Guba A., Trubchaninov M., Polianskyi A., Rostovska V., Drachuk A., Stsiuk I (2018), The influence of a special technique for developing coordination abilities on the level of technical preparedness and development of psycho-physiological functions of young volleyball players 14-16 years of age, *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1445–1454.
- Kozina Z., Prusik K., Görner K., Sobko I., Repko O., Bazilyuk T., Kostiukevych V., Goncharenko V., Galan Y., Goncharenko O., Korol S., Korol S. (2017), Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports, *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 648–655.
- Kraček S., Nemček D., Kurková P., Lubkowska W., Tomáš Š. (2018), Differences in selected coordinaton abilities between pupils with communication ability disorder and able-

- bodied pupils, *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 58(2), 97–111.
- Krawczyk P., Bodasiński S., Bodasińska A., Słupczyński B. (2018), Level of psychomotor abilities in handball goalkeepers, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 10(3), 64–71.
- Krzepota J., Stepiński M., Zwierko T. (2016), Gaze control in one versus one defensive situations in soccer players with various levels of expertise, *Perceptual and Motor Skills*, 123(3), 769–783.
- Laffer J.C., Coutts A.J., Fransen J. (2019), Effect of skill level on allocation of visual attention in volleyball blocking, *Journal of Motor Learning and Development*, 7, 215–231.
- Larkin P., O'Connor D., Williams M.A. (2016), Does grit influence sport-specific engagement and perceptual-cognitive expertise in elite youth soccer? *Journal Of Applied Sport Psychology*, 28, 129–138.
- Law M., Côté J., Ericsson K. (2007), Characteristics of expert development in rhythmic gymnastics: A retrospective study, *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 5, 82–103.
- Leite N., Santos S., Sampaio J., Gomez M. (2013), The path to expertise in Portuguese and USA basketball players, *Kinesiology*, 45(2), 194–202.
- Lemez S., MacMahon C., Weir P. (2016), Relative Age Effects in Women's Rugby Union from Developmental Leagues to World Cup Tournaments, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(1), 59–67.
- Lesiakowski P., Lubiński W., Zwierko T. (2017), Analysis of the relationship between training experience and visual sensory functions in athletes from different sports, *Polish Journal of Sport and Tourism*, 24, 110–114.
- Lesiakowski P., Zwierko T., Krzepota J. (2013), Visuospatial attentional functioning in amateur boxers, *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 4(2), 141–144.
- Ljach W. (2003), *Kształtowanie zdolności motorycznych dzieci i młodzieży. Podręcznik dla nauczycieli, trenerów i studentów*, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa.

- Ljach W. (2006), Coordination abilities. Moscow, Division.
- Lloyd R., Oliver J., Faigenbaum A., Howard R., Croix M., Williams C., Best T., Alvar B., Micheli L., Thomas F., Hatfield D., Cronin J., Myer, G. (2014a), Long-term athletic development – Part 1: A pathway for all youth, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1439–1450.
- Lloyd R., Oliver J., Faigenbaum A., Howard R., Croix M., Williams C., Best T., Alvar B., Micheli L., Thomas F., Hatfield D., Cronin J., Myer, G. (2014b), Long-term athletic development – Part 2: Barriers to success and potential solutions, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1451–1464.
- Lockie R., Jeffriess M., McGann T., Callaghan S., Schultz, A. (2014), Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players, *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 9(5), 766–771.
- Lockie R., Schultz A., Callaghan S., Jeffriess M., Berry S. (2013), Reliability and validity of a new test of change-of-direction speed for field-based sports: The Change of Direction and Acceleration Test (CODAT), *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 88–96.
- Lockie R., Stage A., Stokes J., Orjalo A., Davis D., Giuliano D., Moreno M., Risso F., Lazar A., Birmingham-Babauta S., Tomita T. (2016), Relationships and predictive capabilities of jump assessments to soccer-specific field test performance in Division I collegiate players, *Sports*, 4(4), 56–68.
- Lockie R., Dawes J. (2018), Differences in linear and change-of-direction speed performance between high- and low-power producers among Division II collegiate male and female soccer players when using three different methods of determining lower-body power, *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 26(4), 41–48.
- Loffing F., Hagemann N. (2014), Skill differences in visual anticipation of type of throw in team-handball penalties, *Psychology of Sport and Exercise*, 15(3), 260–268.
- Lovell R., Towlson C., Parkin G., Portas M., Vaeyens R., Cogley S. (2015), Soccer player characteristics in English lower-league development programmes: the relationships between relative age, maturation, anthropometry and physical fitness, *PLoS One*, 10(9), e0137238.

- López-Segovia M., Marques M., van den Tillaar R., González-Badillo J. (2011), Relationships between vertical jump and full squat power outputs with sprint times in u21 soccer players, *Journal of Human Kinetics*, 30, 135–144.
- Loturco I., Nakamura F.Y., Kobal R., Gil S., Cal Abad C.C., Cuniyochi R., Pereira L. A., Roschel H. (2015), Training for power and speed: Effects of increasing or decreasing jump-squat velocity in elite young soccer players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2771–2779.
- Loturco I., Pereiraa L.A., Cal Abad C.C., Tabaresb F., Moraesb J. E., Kobala R., Kitamura K., Nakamura F.Y. (2017), Bar velocities capable of optimising the muscle power in strength power exercises, *Journal Of Sports Sciences*, 35(8), 734–741.
- MacDonald D., Cheung M., Cote J., Abernethy B. (2009), Place but not date of birth influences the development and emergence of athletic talent in american football, *Journal of Applied Sport Psychology*, 21(1), 80–90.
- Machado J., Fernandes P., Fernandes Filho J. (2008), Genotypic and environmental influence on the physical qualities observed by the method of twins in males. *Fitness and Performance Journal*, 7(6), 393–399.
- MacNamara A., Collins D. (2011), Development and initial validation of the psychological characteristics of developing excellence questionnaire, *Journal of Sports Sciences*, 29, 1273–1286.
- Magalhães J., Inácio M., Oliveira E., Ribeiro J., Ascensão A. (2011), Physiological and neuromuscular impact of beach-volleyball with reference to fatigue and recovery, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51, 66–73.
- Malacko J., Stanković V. (2011), Canonical relations between variables of coordination abilities, variables of morphological characteristics and motor abilities of boys aged 11–12, *Sport Science*, 1(4), 73–77.
- Malina R., Cumming S., Rogol A., Coelho-e-Silva M., Figueiredo A., Konarski J., Koziel, S. (2019), Bio-banding in youth sports: Background, concept, and application, *Sports Medicine*, 49(11), 1671–1685.

- Maman P., Sandeep K., Jaspal S. (2011), Role of sports vision and eye hand coordination training in performance of table tennis players, *Brazilian Journal of Biometricity*, 5(2), 106–116.
- Mann D., Williams A., Ward P., Janelle C. (2007), Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(4), 457–478.
- Mańkowska M., Poliszczuk I., Poliszczuk D., John M. (2015), Visual perception and its effect on reaction time and time-movement anticipation in elite female basketball players, *Journal of Sport Tourism*, 22, 3–8.
- Marcelino P., Souza M., de Melo S., Mota S. (2012), Vertical jump in young basketball players: estimation of the elastic energy/reflex potentiation and arm swing contribution, *Revista Mackenzie de Educacao Fisica e Esporte*, 11(2), 129–140.
- Markiewicz G., Starosta W. (2014), New idea of development movement coordination abilities in water of high level athletes practicing selected combat sports, *Journal of Combat Sports and Martial*, 2(2), 63–67.
- Martín-Matillas M., Valadés D., Hernández-Hernández E., Olea-Serrano F. Sjöström M., Delgado-Fernández M., Ortega F.B. (2014), Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league, *Journal of Sports Sciences*, 32(2), 137–148.
- Marques Junior N. (2008), O efeito do treino da visão periférica no ataque de iniciados do futsal: um estudo na competição, *Thesis of Mastership, Neuromotor Learning, Castelo Branco University*, Rio de Janeiro, Brazil.
- Marques Junior N. (2010), Coaching peripheral vision training for soccer athletes, *Physical Educator*, 67(2), 74–116.
- Marques M., Gil H., Ramos R., Costa A., Marinho D. (2011), Relationships between vertical jump strength metrics and 5 meters sprint time, *Journal of Human Kinetics*, 29, 115–122.
- Maszczyk A., Gołaś A., Pietraszewski P., Kowalczyk M., Ciężczyk P., Kochanowicz A., Smółka W., Zajac A. (2018), Neurofeedback for the enhancement of dynamic balance of judokas, *Biology of Sport*, 35(1), 99–102.

- Matthew D., Delextrat A. (2009), Heart rate, blood lactate concentration, and time–motion analysis of female basketball players during competition, *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 813–821.
- McPhillips M., Jordan-Black J. (2009), The effect of month of birth on the attainments of elementary and secondary school students, *British Journal of Educational Psychology*, 79, 419–438.
- Meckel Y., Casorla T., Eliakim A. (2009), The influence of basketball dribbling on repeated sprints, *International Journal of Coaching Science*, 3, 43–56.
- Meckel Y., Ben-Zaken S., Nemet D., Dror N., Eliakim A. (2014), Practical uses of genetic profile assessment in athletic training – an illustrative case study, *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 20, 25–39.
- Medeiros A., Marcelino R., Mesquita I., Palao J. (2014), Physical and temporal characteristics of under 19, under 21 and senior male beach volleyball players, *Journal Sports Science Medicine*, 13(3), 658–665.
- Medic N., Starks J., Weir P., Young B., Grove J. (2009), Relative Age Effect in masters sports: Replication and extension, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 669–675.
- Medic N., Young B., Medic D. (2011), Participation-related Relative Age Effects in masters swimming: 6-year retrospective longitudinal analysis, *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 29–36.
- Melchiorri G., Viero V., Triossi T., Annino G., Padua E., Tancredi V. (2017), Anthropometric and performance measures to study talent detection in youth volleyball, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(12), 1623–1632.
- Mergheş P.E., Grădinaru S., Grădinaru S. (2015), Study on the somatic profile of the volleyball outside hitter, *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal*, 7(13), 21–26.
- Metikos B., Kovac S., Covic N., Mekic A. (2014), Male athlete's body composition and postural balance correlation, *Homo Sporticus*, 16(1), 5–9.

- Michalsik L., Aagaard P., Madsen K. (2011a), Technical activity profile and influence of body anthropometry in male elite Team Handball players. European Handball Federation Scientific Conference 2011 – *Science and Analytical Expertise in Handball*, Vienna: EHF, 174–179.
- Michalsik L., Aagaard P., Madsen K. (2011b), Match performance and physiological capacity of male elite team handball players: European Handball Federation Scientific Conference 2011 – *Science and Analytical Expertise in Handball*, Vienna: EHF, 168-173.
- Michalsik L., Aagaard P., Madsen K. (2013), Locomotion characteristics and match induced impairments in physical performance in male elite team handball players, *International Journal of Sports Medicine*, 34 (7), 590–599.
- Michalsik L., Madsen K., Aagaard P. (2015a), Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 416–428.
- Michalsik L., Madsen K., Aagaard P. (2015b), Physiological capacity and physical testing in male elite team handball, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(5), 415–429.
- Michnik R., Jurkojć J., Czapla K. (2012), Biomechaniczna ocena zdolności siłowych siatkarów, *Modelowanie Inżynierskie*, 44, 302–306.
- Misiołek E., Korzewa L. (2012), Sprawność motoryczna chłopców uprawiających piłkę ręczną w momencie naboru i po dwóch latach szkolenia na tle populacji wrocławskiej, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 39, 177–184.
- Mikołajec K. (2016), Charakterystyka zespołowych gier sportowych – koszykówka, [w:] Współczesny system szkolenia w zespołowych grach sportowych, red. Zajac A., Chmura J., Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Mikulič M., Gregora P., Benkovský L., Peráček P. (2015), The Relative Age Effect on the selection in the Slovakia national football teams, *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 55(2), 122–132.

- Milanović D., Vuleta D., Šišić A. (2012), Comparative analysis of morphological characteristics of goalkeepers in football and handball, *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 1(1), 5–9.
- Miller R., Freitas E., Heishman A., Kaur J., Koziol K., Galletti B., Bembem M. (2019), Maximal power production as a function of sex and training status. *Biology of Sport*, 36(1), 31–38.
- Miroljub I., Uglješa I. (2011), The relation between the motion coordination, volume and body mass of 11-12 year-old female basketball players, *Physical Education and Sport*, 9(2), 131–140.
- Modelski S. (1986), Siatkówka i jej choroby, [w:] *Okulistyka współczesna*. T. 1. Wyd. 2 pod red. W. Orłowskiego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 263–270.
- Mohr M., Krusturup P., Bangsbo J. (2003), Match performance of high standard soccer players with special reference to development of fatigue, *Journal Sports Science*, 21(7), 519–528.
- Moir G., Button C., Glaister M., Stone M. (2004), Influence of familiarization on the reliability of vertical jump and acceleration sprinting performance in physically active men, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 276–281.
- Monea D., Prodan R., Grosu V.T. (2017), Specific training for improving the skill and speed in junior football players, *Timișoara Physical Education and Rehabilitation Journal*, 10(19), 207–215.
- Montes-Mico R., Bueno I., Candel J., Pans A. M. (2000), Eye-hand and eye – foot visual reaction time of young soccer players, *Optometry*, 71(12), 775–80.
- Montgomery P.G., Gorman A.D., Rosemond D., Gorris P., Clarke M., Pyne D.B. (2015), Coaching specific footwork technique effects performance during a defensive basketball close-out, *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 23(1), 73–79.
- Moore B.B., Adams R.D., O'Dwyer N.J., Steel K.A., Cogley S. (2017), Laterality frequency, team familiarity, and game experience affect kicking-foot identification in Australian football players, *International Journal of Sports Science and Coaching*, 12(3), 351–358.

- Moss S., Mcwhannell N., Michalsik L.B., Twist C. (2015), Anthropometric and physical performance characteristics of top-elite, elite and non-elite youth female team handball players, *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1780–1789.
- Mroczek D., Kawczyński A., Chmura J. (2011), Changes of reaction time and blood lactate concentration of elite volleyball players during a game, *Journal of Human Kinetics*, 28, 73–78.
- Mroczek D., Superlak E., Kawczyński A., Chmura J. (2017), Relationships between motor abilities and volleyball performance skills in 15-year-old talent-identified volleyball players, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 9(1) 17–27.
- Mujika I., Santisteban J., Impellizzeri F., Castagna C. (2009), Fitness determinants of success in men's and women's football, *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 107–114.
- Muñoz-Lopez A., Granero-Gil P., Pino-Ortega J., De Hoyo M. (2017), The validity and reliability of a 5-hz GPS device for quantifying athletes' sprints and movement demands specific to team sports, *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(1), 156–166.
- Musch J., Grondin S. (2001), Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport, *Developmental Review*, 21(2), 147–167.
- Musch J., Hay R. (1999), The Relative Age Effect in soccer: Cross-cultural evidence for a systematic discrimination against children born late in the competition year, *Sociology of Sport Journal*, 16, 54–64.
- Mülazimoglu O. (2014), The Relative Age Effect (RAE) in youth and professional soccer players in Turkey, *Anthropologist*, 18(2), 391–398.
- Müller L., Hildebrandt C., Raschner C. (2015a), The Relative Age Effect and the influence on performance in youth alpine ski racing, *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(1), 16–22.
- Müller L., Müller H., Hildebrandt C., Kornexl E., Raschner C. (2015b), Influential factors on the Relative Age Effect in alpine ski racing, *PLoS ONE*, 10(8), e0134744.

- Müller L., Müller E., Raschner C. (2016), The Relative Age Effect in alpine ski racing: A review, *Talent Development and Excellence*, 8(1), 3–14.
- Müller L., Gehmaier J., Gonaus C., Raschner C., Müller E. (2018), Maturity status strongly influences the Relative Age Effect in international elite under-9 soccer, *Journal of Sports Science and Medicine*, 17, 216–222.
- Mynarski W. (1995), Jeszcze raz o strukturze motoryczności, *Antropomotoryka*, 12, 13, 107–116.
- Mynarski W., Żywicka A. (2004), Empiryczny model koordynacyjnych uwarunkowań motoryczności człowieka, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Naglak Z. (1994), Zespołowa gra sportowa, *Studia i Monografie nr 45*, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Naglak Z. (2010), Kształcenie gracza na podstawowym etapie, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Naglak Z. (2013), Trenowanie gracza na specjalnym etapie, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Nakata H., Sakamoto K. (2011), Relative Age Effect in Japanese male athletes, *Perceptual and Motor Skills*, 113(2), 570–574.
- Nakata H., Sakamoto K. (2012), Sex differences in Relative Age Effects among Japanese athletes, *Perceptual and Motor Skills*, 115(1), 179–186.
- Nakata H., Sakamoto K. (2013), Relative Age Effects in Japanese baseball: An historical analysis, *Perceptual and Motor Skills*, 117(1), 276–289.
- Narazaki K., Berg K., Stergiou N., Chen B. (2009), Physiological demands of competitive basketball, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(3), 425–432.
- Navarro J., Garcia-Rubio J., Olivares P. (2015), The Relative Age Effect and its influence on academic performance, *PLoS ONE*, 10(10), e0141895.
- Nikolaidis P. (2014), Age-predicted vs. measured maximal heart rate in young team sport athletes, *Nigerian Medical Journal*, 55(4), 314–320.

- Nizankowska M. (2000), *Podstawy okulistyki*, Wydawnictwo Volumed, Wrocław.
- Nolan J., Howell G. (2010), Hockey success and birth date: The Relative Age Effect revisited, *International Review for the Sociology of Sport*, 45, 507–512.
- Norton K., Craig N., Olds T. (1999), The evolution of Australian football, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2(4), 389–404.
- Okazaki F., Keller B., Fontana F., Gallagher J. (2011), The Relative Age Effect among female Brazilian youth volleyball players, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82 (1), 135–139.
- Oliveira G., Gantois P., Faro H., Nascimento P., Paes P., Fortes L., Batista G. (2018), Vertical jump and handgrip strength in basketball athletes by playing position and performance, *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 132–137.
- Opanowska M., Prętkiewicz-Abacjew E., Skonieczny P. (2017), Body build of 14-16-year-old boys practising football and basketball as compared with non-training peers, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 9(1), 46–54.
- Opara J.A., Szwejkowski W., Broła W. (2008), Jakość życia w zaburzeniach widzenia w stwardnieniu rozsianym, *Wiadomości Lekarskie*, 61(1–3), 62–66.
- Ostojic S., Mazic S., Dikic N. (2006), Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740–744.
- Osiński W. (2018), *Antropomotoryka*, wydanie III zmienione, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Poznań.
- Özdal M., Biçer M., Pancar Z. (2019), Effect on an eight-week core strength training on one leg dynamic balance in male well-trained athletes, *Biology of Exercise*, 15(1), 125–135.
- Paillard T., Noé F., Rivière T., Marion V., Montoya R., Dupui P. (2006), Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition, *Journal of Athletic Training*, 41(2), 172–176.
- Palao J.M., Valades D., Ortega E. (2012), Match duration and number of rallies in men's and women's 2000–2010 FIVB World Tour Beach Volleyball, *Journal of Human Kinetics*, 34, 99–104.

- Palao J. M., Valades, D. (2016), Validity of the standing and jump spike tests for monitoring female volleyball players of different levels of competition, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(3), 1102–1108.
- Palomo-Nieto M., Psotta R., Adrian A., Abdollahipour R., Valtr L. (2015), The effects of various visual conditions on the gait cycle in children with different level of motor coordination-a pilot study. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 42(11), 387–399.
- Papadakis L., Mitrotasios M., Patras K. (2017), Influence of aerobic endurance, sports speed and strength to repeated sprint performance in professional soccer players. *Biology of Exercise*, 13(1), 45–57.
- Paradis G., Zacharogiannis E., Mandila D., Smirtiotou A., Argeitaki P., Cooke C. (2014), Multi-stage 20-m shuttle run fitness test, maximal oxygen uptake and velocity at maximal oxygen uptake, *Journal of Human Kinetics*, 41, 81–87.
- Parlic M., Ilić A., Jakšić V., Parlić M., Makević V., Milanović S. (2018), The study of the age-related dynamics of the reaction time to visual stimuli in schoolchildren, *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport*, 16(2), 337–346.
- Parma J.O., Penna E.M. (2018), The Relative Age Effect on Brazilian elite volleyball, *Journal of Physical Education* [online], 29, ISSN 2448-2455.
- Patalay P., Belsky J., Fonagy P., Vostanis P., Humphrey N., Deighton J., Wolpert M. (2015), The extent and specificity of Relative Age Effects on mental health and functioning in early adolescence, *Journal of Adolescent Health*, 57, 475–481.
- Pawlik D., Rokita A., Cichy I. (2013), Orientacja czasowo-przestrzenna uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 43, 46–56.
- Pawlik D., Kawczyński A., Chmura J., Maćkała K., Kutrzyński M., Mroczek D. (2020), Jumping flying distance and jump performance of elite male volleyball players at FIVB Volleyball Men's World Championship, *Applied Sciences*, 10(6), 1–10.
- Payne S., Hudson J., Akehurst S., Ntoumanis N. (2013), Development and initial validation of the Impression Motivation in Sport Questionnaire, *Team Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(3), 281–98.

- Pereira L.A., Cal Abad C.C., Kobal R., Kitamura K., Orsi R.C., Ramirez-Campillo R., Loturco I. (2018), Differences in speed and power capacities between female national college team and national olympic team handball athletes, *Journal of Human Kinetics*, 63(1), 85–94.
- Petroski E.L., Del Fraro J.F., Fidelix Y.L., Santos Silva D.A., Pires-Neto C.S., Dourado A. C., Rocha M.A., Reeberg Stanganelli L.C., Oncken P., Soares Viera F. (2013), Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of athletes of the Brazilian men's volleyball team: an 11-year descriptive study, *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 15(2), 184–192.
- Pettersen S., Krusturup P., Bendiksen M., Randers M., Brito J., Bangsbo J., Jin Y., Mohr M. (2014), Caffeine supplementation does not affect match activities and fatigue resistance during match play in young football players, *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1958–1965.
- Pérez-Turpin J., Cortell-Tormo J., Chinchilla-Mira J., Cejuela-Anta R., Suárez-Llorca C. (2008), Analysis of jump patterns in competition for elite male beach volleyball players, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8, 94–101.
- Pienaar A., Spamer M., Steyn H. (1998), Identifying and developing rugby talent among 10-years-old boys: A practical model, *Journal Sports Science*, 16, 691–699.
- Pietranis D., Janowski J., Karpowicz K. (2017), Charakterystyka zdolności siłowych w Rugby Union 15 na poziomie mistrzowskim, [w:] *Biospołeczne uwarunkowania uczestnictwa w kulturze fizycznej i zdrowotnej osób w różnym wieku*, red. Makarczuk A., Maszorek-Szymala A., Kowalska J.E., Kaźmierczak A., Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 229–242.
- Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Stachon A., Andrzejewska J., Pietraszewski B. (2015), Anthropometric characteristics and lower limb power of professional female volleyball players, *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 37(1) 99–112.
- Pion J.A., Fransen J., Deprez D.N., Segers V.I., Vaeyens R., Philippaerts R.M., Lenoir M. (2015), Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor

- coordination is a key factor for future elite success, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1480–1485.
- Piras A., Raffi M., Lanzoni I.M., Persiani M., Squatrito S. (2015), Microsaccades and prediction of a motor act outcome in a dynamic sport situation, *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 56, 4520–4530.
- Pitsiladis Y., Wang G., Wolfarth B., Scott R., Fuku N., Mikami E., He Z., Fiuza-Luces C., Eynon N., Lucia A. (2013), Genomics of elite sporting performance: what little we know and necessary advances, *British Journal of Sports Medicine*, 47, 550–555.
- Polczyk M. (2013), Wydolność beztlenowa a wybrane zdolności piłkarzy nożnych. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 42, 12–19.
- Poliszczuk T., Mosakowska M. (2009), Interreactions of peripheral perception and ability of time-movement anticipation in high class competitive badminton players, *Studies in Physical Culture and Tourism*, 16(3), 259–265.
- Popowczak M., Rokita A., Cichy I., Chmura P. (2013), Poziom wybranych koordynacyjnych zdolności motorycznych a wyniki Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej dzieci w wieku 10 lat, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 40, 86–93.
- Popowczak M., Rokita A., Struzik A., Cichy I., Dudkowski A., Chmura P. (2016), Multi-directional sprinting and acceleration phase in basketball and handball players aged 14 and 15 years, *Perceptual and Motor Skills*, 123(2), 543–563.
- Popowczak M., Rokita A., Świerzek K., Szczepan S., Michalski R., Maćkała K. (2019), Are linear speed and jumping ability determinants of change of direction movements in young male soccer players? *Journal of Sports Science and Medicine*, 18, 109–117.
- Póvoas S., Seabra A., Ascensão A., Magalhães J., Soares J., Rebelo A. (2012), Physical and physiological demands of elite team handball, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 3365–3375.
- Póvoas S., Ascensão A., Magalhães J., Seabra A., Krstrup P., Soares J., Rebelo A. (2014), Physiological demands of elite team handball with special reference to playing position, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 430–442.

- Prieto A., Pastor J., Serra J., González S. (2015), Relative Age Effect in Spanish football: The 2013/14 Season, *Educación Física y Deportes*, 121(3), 36–43.
- Pueo B., Jimenez-Olmedo J., Penichet-Tomas A., Ortega Becerra M., Espina Agullo J. (2017), Analysis of time-motion and heart rate in elite male and female beach handball, *Journal of Sports Science and Medicine*, 16, 450–458.
- Raczek J. (1991), Koordynacyjne zdolności motoryczne: podstawy teoretyczno-empiryczne i znaczenie w sporcie, *Sport Wyczynowy*, 5, 6, 8–19.
- Raczek J. (2001), Rozwój – podstawowy cel i wyznacznik szkolenia sportowego dzieci i młodzieży (wybrane aspekty), *Sport Wyczynowy*, 9–10, 40–61.
- Raczek J., Mynarski W., Ljach W. (2003), Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych, wyd II., Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Raczek J. (2010), Antropomotoryka – teoria motoryczności człowieka w zarysie, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
- Rampinini E., Coutts A.J., Castagna C., Sassi R., Impellizzeri F.M. (2007), Variation in top level soccer match performance, *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018–1024.
- Randers M., Andersen T., Rasmussen L., Larsen M., Krstrup P. (2014), Effect of game format on heart rate, activity profile, and player involvement in elite and recreational youth players, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(1), 17–26.
- Reed K., Parry D., Sandercock G. (2017), Maturational and social factors contributing to relative age effects in school sports: Data from the London youth games, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27, 2070–2079.
- Reilly T., Bangsbo J., Franks A. (2000a), Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer, *Journal Sports Science*, 18 (9), 669–683.
- Reilly T., Williams A.M., Nevill A., Franks, A. (2000b), A multidisciplinary approach to talent identification in soccer, *Journal of Sports Sciences*, 18, 695–702.

- Reilly T., Gilbourne D. (2003), Science and football: a review of applied research in the football codes, *Journal Sports Science*, 21, 693–705.
- Ré A., Cattuzzo M., Santos F., Monteiro C. (2014), Anthropometric characteristics, field test scores and match-related technical performance in youth indoor soccer players with different playing status, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 482–492.
- Rejman M., Klarowicz A., Zatoń. K (2012), An evaluation of kinesthetic differentiation ability in monofin swimmers, *Human Movement*, 13(1), 8–15.
- Roberts S., Fairclough S. (2012), The influence of Relative Age Effect in the assessment of high school students in physical education in the United Kingdom, *Journal of Teaching in Physical Education*, 31(1), 56–70.
- Roca A., Ford P.R., McRobert A.P., Williams M.A. (2013), Perceptual-cognitive skills and their interaction as a function of task constraints in soccer, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35, 144–155.
- Rokita A. (2005), The interest in sports activity among first year secondary school students in the years 1995–2001, *Kinesiology*, 37(1), 99–105.
- Romann M., Cogley S. (2015), Relative Age Effects in athletic sprinting and corrective adjustments as a solution for their removal, *PLoS ONE*, 10(4), e0122988.
- Romann M., Fuchslocher J. (2013a), Relative Age Effects in Swiss junior soccer and their relationship with playing position, *European Journal of Sport Science*, 13(4), 356–363.
- Romann M., Fuchslocher J. (2013b), Influences of player nationality, playing position, and height on Relative Age Effects at women's under-17 FIFA World Cup, *Journal of Sports Science*, 31(1), 32–40.
- Romann M., Fuchslocher J. (2014), Survival and success of the relatively oldest in Swiss youth skiing competition, *International Journal of Sports Science and Coaching*, 9(2), 347–356.

- Romann M., Rössler R., Javet M., Faude O. (2018), Relative Age Effects in Swiss talent development – a nationwide analysis of all sports, *Journal of Sports Sciences*, 36(17), 2025–2031.
- Rovniy A., Pasko V., Nesen O., Tsos A., Ashanin V., Filenko L., Karpets L., Goncharenko V. (2018), Development of coordination abilities as the foundations of technical preparedness of rugby players 16–17 years of age, *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), 1831–1838.
- Rubajczyk K., Świerzko K., Rokita A. (2017), Doubly Disadvantaged? The Relative Age Effect in Poland's basketball players, *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(2), 280–285.
- Rubajczyk K., Rokita A. (2018), The Relative Age Effect in Poland's elite youth soccer players, *Journal of Human Kinetics*, 64 (1), 265–273.
- Rubajczyk K., Rokita A. (2020), The Relative Age Effect and talent identification factors in youth volleyball in Poland, *Frontiers in Psychology*, 11, 1145.
- Ryan S., Coutts A., Hocking J., Kempton T. (2017), Factors affecting match running performance in professional Australian football, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12, 1199–1204.
- Saavedra-García M., Gutiérrez-Aguilar Ó., Sa-Marques P., Fernández-Romero J. (2016), Relative Age Effect in Spanish athletics, *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 275–286.
- Sadowski J., Wołosz P., Zieliński J., Niżnikowski T., Buszta M. (2014), Structure of coordination motor abilities in male basketball players at different levels of competition, *Polish Journal of Sport and Tourism*, 21, 234–239.
- Salinero J., Pérez B., Burillo P., Lesma, M. (2013), Relative Age Effect in European professional football. Analysis by position, *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 966–973.
- Sandercock G.R.H., Ogunleye A.A., Parry D.A., Cohen D.D., Taylor M.J.D., Voss C. (2014), Athletic performance and birth month: is the relative age effect more than just selection bias? *International Journal of Sports Medicine*, 35(12), 1017–1024.

- Santos A., Marinho D., Costa A., Izquierdo M., Marques M. (2012), The effects of concurrent resistance and endurance training follow a detraining period in elementary school students, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1708–1716.
- Schmidt R., Wrisberg C. (2009), Czynności ruchowe człowieka – uczenie się i wykonywanie w różnych sytuacjach, Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa.
- Schorer J., Baker J. (2009), An exploratory study of aging and perceptual-motor expertise in handball goalkeepers, *Experimental Aging Research*, 35, 1–19.
- Schorer J., Baker J., Büsch D., Wilhelm A., Pabst J. (2009a), Relative age, talent identification and youth skill development: Do relatively younger athletes have superior technical skills? *Talent Development and Excellence*, 1(1), 45–56.
- Schorer J., Cogley S., Büsch D., Bräutigam H., Baker, J. (2009b), Influences of competition level, gender, player nationality, career stage and playing position on Relative Age Effects, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(5), 720–730.
- Schorer J., Neumann J., Cogley S., Tietjens M., Baker J. (2011), Lingering effects of relative age in basketball players' post athletic career, *International Journal of Sports Science and Coaching*, 6(1), 143–148.
- Schorer J., Rienhoff R., Fischer L., Baker J. (2013), Foveal and peripheral fields of vision influences perceptual skill in anticipating opponents' attacking position in volleyball, *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 38, 185–192.
- Sedano S., Vaeyens R., Redondo J. (2015), The Relative Age Effect in Spanish female soccer players. Influence of the competitive level and a playing position, *Journal of Human Kinetics*, 46, 129–137.
- Sekulic D., Spasic M., Mirkov, D., Cavar, M., Sattler T. (2013), Gender specific influences of balance, speed, and power on agility performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 802–812.
- Shady A.A., Mahmoud M.A. (2013), Effect of spatial orientation and motor rhythm trainings on motor speed and skill performance level of soccer juniors, *Science, Movement and Health*, 13(2), 66–72.

- Sharp C., Hutchinson D., Whetton C. (1994), How do season of birth and length of schooling affect children's attainment at key stage 1? *Educational Research*, 36(2), 107–121.
- Shelton J., Kumar G.P. (2010), Comparison between auditory and visual simple reaction times, *Journal of Neuroscience and Medicine*, 1(1), 30–32.
- Sheppard J., Gabbett T., Stanganelli L. (2009), An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858–1866.
- Sherar L., Baxter-Jones A., Faulkner R., Russell K. (2007), Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 879–886.
- Shim J., Carlton L., Chow J., Chae W. (2005), The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players, *Journal of Motor Behavior*, 37(2), 164–175.
- Shim J., Carlton L., Kwon Y. (2006), Perception of kinematic characteristics of tennis strokes for anticipating stroke type and direction, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77, 326–339.
- Sierra-Díaz M., González-Villora S., Pastor-Vicedo J. Serra-Olivares J. (2017), Soccer and Relative Age Effect: a walk among elite players and young players – a review, *Sports*, 5 (1), 5–25.
- Silva D., Petroski E., Gaya A. (2013), Anthropometric and physical fitness differences among Brazilian adolescents who practise different team court sports, *Journal of Human Kinetics*, 36, 77–86.
- Silva J.R., Nassis G.P., Rebelo A. (2015), Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players, *Sports Medicine – Open*, 2(1), 1–27.
- Silva L., Barros A., Matta M., Teoldo I. (2014), O efeito da idade relativa no decorrer das edições da copa do mundo FIFA™ e as possíveis diferenças culturais entre as seleções, *Revista Brasileira de Futebol*, 7(1), 13–31.
- Sisic N., Jelacic M., Pehar M., Spasic M., Sekulic D. (2016), Agility performance in high-level junior basketball players: The predictive value of anthropometrics and power qualities, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(7–8), 884–893

- Sleivert G., Taingahue M. (2004), The relationship between maximal kump-squat power and sprint acceleration in athletes, *European Journal of Applied Physiology*, 91(1), 46–52.
- Smith K., Weir P., Till K., Romann M., Cobley S. (2018), Relative Age Effects across and within female sport contexts: A systematic review and meta-analysis, *Sports Medicine*, 48, 1451–1478.
- Solomon E.P., Berg L.R., Martin D.W. (2007), *Biologia*, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Söğüt M., Altunsoy K. (2019), Physical and morphological characteristics of Turkish national adolescent tennis players and their association with serve speed, *Turkish Journal of Sports Medicine*, 54(1), 64–70.
- Spasovska K. (2011), The connection of motorist abilities for assessment the coordination and explosive power with successful perform to gymnastic element, motor in front loom on paralel bars, *Activities in Physical Education and Sport*, 1(2), 129–134.
- Spencer M., Bishop D., Dawson B., Goodman C. (2005), Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to fieldbased team sports, *Sports Medicine*, 35(12), 1025–1044.
- Spieszny M. (2011), Analiza rozwoju cech somatycznych, motorycznych i umiejętności techniczno-taktycznych młodych sportowców uprawiających grę w piłkę ręczną, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Kraków.
- Spieszny M., Zubik M., Potocka-Mitan M. (2012), Ocena poziomu cech somatycznych i zdolności motorycznych piłkarzy ręcznych – uczniów szkoły mistrzostwa sportowego ZPRP w Gdańsku, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 39, 159–170.
- Sporiš G., Vučetić V., Milanović L., Milanović Z., Krespi M., Krakanić I. (2014), Anaerobic endurance capacity in elite soccer, handball and basketball players. *Kinesiology*, 46, 52–59.

- Sprietsma M. (2010), Effect of Relative Age in the first grade of elementary school on long-term scholastic results: international comparative evidence using PISA 2003, *Education Economics*, 18(1), 1–32.
- Starosta W. (2003), Motoryczne zdolności koordynacyjne: znaczenie, struktura, uwarunkowania, kształtowanie, wyd. 2, Instytut Sportu, Warszawa.
- Steciuk H., Zwierko T. (2015), Gaze behavior in basketball shooting: Preliminary investigations, *Trends in Sport Sciences*, 2(22), 89–94.
- Steidl-Müller L., Hildebrandt C., Raschner C., Müller E. (2019), Challenges of talent development in alpine ski racing: A narrative review, *Journal of Sports Sciences*, 37(6), 601–613.
- Steingröver C., Wattie N., Baker J., Helsen W., Schorer J. (2017), Geographical variations in the interaction of Relative Age Effects in youth and adult elite soccer, *Frontiers in Psychology*, 8, 278.
- Stenling A., Holmström S. (2014), Evidence of Relative Age Effects in Swedish women's ice hockey, *Talent Development and Excellence*, 6(1), 31–40.
- Stevens T.G.A., De Ruiter C.J., Beek P.J., Savelsbergh G.J.P. (2016), Validity and reliability of 6-a-side small-sided game locomotor performance in assessing physical fitness in football players, *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 527–534.
- Stolen T., Chamari K., Castagna C., Wisloff U. (2005), Physiology of soccer: An update, *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
- Struzik A., Pietraszewski B. (2010), Examination of the relationship between the static moment of force and the height of counter movement jump (CMJ) by using modern measuring devices, *Acta Bio-Optica et Informatica Medica*, 16(4), 346–250.
- Struzik A., Rokita A., Pietraszewski B., Popowczak M. (2014), Accuracy of replicating static torque and its effect on shooting accuracy in young basketball players, *Human Movement*, 15(4), 216–220.
- Stupnicki R., Przewęda R., Milde K. (2003), Centylowe siatki sprawności fizycznej wg testów EUROFIT, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Warszawa.

- Sundstrup E., Jakobsen M.D., Andersen J.L., Randers M.B., Petersen J., Suetta C., Aagaard P., Krstrup P. (2010), Muscle function and postural balance in lifelong trained male footballers compared with sedentary elderly men and youngsters, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(1), 90–97.
- Szczepanik M., Szopa J. (1993), Wpływ ukierunkowanego treningu na rozwój predyspozycji koordynacyjnych oraz szybkość uczenia się techniki ruchu u młodych siatkarzy, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Kraków.
- Szopa J. (1992), Zarys antropomotoryki, wyd. skryptowe Akademii Wychowania Fizycznego, Kraków.
- Szopa J. (1993), Raz jeszcze o strukturze motoryczności – próba syntezy, *Antropomotoryka*, 10, 217–227.
- Szopa J. (1995), Uwarunkowania, przejawy i struktura motoryczności człowieka w świetle poglądów „szkoły krakowskiej”, *Antropomotoryka*, 12-13, 59–82.
- Szopa J. (1998), Struktura zdolności motorycznych, identyfikacja, pomiar, *Antropomotoryka*, 18, 79–87.
- Szopa J., Mleczko E., Żak S. (1996), Podstawy antropomotoryki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Kraków.
- Ściślak M., Rokita A., Popowczak M. (2013), Secondary school students' interest in various forms of physical activity, *Human Movement*, 14, 11–19.
- Ściślak M., Rokita A., Kołodziej M., Kałużny K., Popowczak M. (2014), Zainteresowania formami aktywności ruchowej uczniów liceów ogólnokształcących Wrocławia, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 45, 79–98.
- Ściślak M., Rokita A. (2015), Organizacja wychowania fizycznego w wybranych liceach ogólnokształcących Wrocławia, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 49, 58–72.
- Šimonek J. (2014), Coordination Abilities in Volleyball, De Gruyter Open Ltd, Warsaw/Berlin.

- Šimonek J., Horička P., Hianik J. (2017), The differences in acceleration, maximal speed and agility between soccer, basketball, volleyball and handball players, *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(1), 73–82.
- Šimonek J., Židek R. (2018), Sports talent identification based on motor tests and genetic analysis, *Trends in Sport Sciences*, 4(25), 201–207.
- Talaghir L.G., Iconomescu T.M., Stoica L. (2019), The sports game - a mean for developing motor skills for the secondary school level (a research for speed and agility), *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport Science, Movement and Health*, 19(1), 44–50.
- Tanaka M., Sekiya H., Tanaka Y. (2011), Effects of explicit and implicit perceptual training on anticipation skills of novice baseball players, *Asian Journal of Exercise and Sports Science*, 8(1), 1–15.
- Tedesqui R., Glynn B. (2013), “Focus on what?” Applying research findings on attentional focus for elite-level soccer coaching, *Journal of Sport Psychology in Action*, 4(2), 122–132.
- Tessitore A., Meeusen R., Tiberi M., Cortis C., Pagano R., Capranica L. (2006), Aerobic and anaerobic profiles, heart rate and match analysis in older soccer players, *Gerontology*, 52, 214–222.
- Thompson A., Barnsley R., Battle J. (2004), The Relative Age Effect and the development of self-esteem, *Educational Research*, 46, 313–320.
- Thompson A., Barnsley R., Stebelsky G. (1991), Born to play ball: The Relative Age Effect and Major League Baseball, *Sociology of Sport Journal*, 8(2), 146–151.
- Thorlund J., Aagaard P., Madsen K. (2009), Rapid muscle force capacity changes after soccer match play, *International Journal of Sports Medicine*, 30(4), 273–278.
- Till K., Copley S., Wattie N., O’Hara J., Cooke C., Chapman C. (2010a), The prevalence, influential factors and mechanisms of relative age effects in UK Rugby League, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 320–329.

- Till K., Cogley S., O'Hara J., Chapman C., Cooke C. (2010b), Anthropometric, physiological and selection characteristics in high performance UK junior rugby league players, *Talent Development and Excellence*, 2(2), 193–207
- Till K., Cogley S., O'Hara J., Cooke C., Chapman C. (2014), Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3), 569–576.
- Till K., Cogley S., Morley D., O'hara J., Chapman C., Cooke C. (2016), The influence of age, playing position, anthropometry and fitness on career attainment outcomes in rugby league, *Journal of Sports Sciences*, 34(13), 1240–1245.
- Toji H., Sueti K., Kaneko M. (1997), Effects of combined training loads on relations among force, velocity, and power development, *Canadian Journal of Applied Physiology*, 22, 328–336.
- Tomatis L., Krebs A., Siegenthaler J., Murer K., De Bruin E.D. (2015), 'Sportmotorische Bestandesaufnahme': Criterion- vs. norm-based reference values of fitness tests for Swiss first grade children, *European Journal of Sport Science*, 15(2), 134–142
- Torres-Unda J., Zarrasquin I., Gil J., Ruiz F., Irazusta A., Kortajarena M., Seco J., Irazusta J. (2013), Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players, *Journal of Sports Sciences*, 31(2), 196–203.
- Towson C., Cogley S., Midgley A., Garrett A., Parkin G., Lovell R. (2017), Relative age, maturation and physical biases on position allocation in elite-youth soccer, *International Journal of Sports Medicine*, 38(3), 201–209.
- Travassos B., Araújo D., Davids K., O'Hara K., Leitão J. (2013), Expertise effects on decision-making in sport are constrained by requisite response behaviours: A meta-analysis, *Psychology of Sport and Exercise*, 14(2), 211–219.
- Tribolet R., Watsford M., Coutts A., Smith C., Fransen J. (2019), From entry to elite: The Relative Age Effect in the Australian football talent pathway, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(6), 741–745.

- Trnčić S., Papić V., Trnčić V., Vukičević D. (2008), Player selection procedures in team sports game, *Acta Kinesiologica*, 2(1), 24–28.
- Tsakalou L., Kotsampouikidou Z., Papa M., Zapartidis I. (2015), Handgrip strength and ball velocity of young male and female handball players, *Journal of Physical Education and Sport*, 15(4), 800–804.
- Ulbricht A., Fernandez-Fernandez J., Mendez-Villanueva A., Ferrauti A. (2015), The Relative Age Effect and physical fitness characteristics in German male tennis players, *Journal of Sports Science and Medicine*, 14, 634–642.
- Ustawa z dnia 10 lipca 2006 r. – Rozporządzenie Ministra Sportu w sprawie dofinansowania zadań ze środków Funduszu Rozwoju Kultury Fizycznej (Dz.U. nr 134, poz. 944, z późn. zm.).
- Vaeyens R., Lenoir, M., Williams, A., Philippaerts, R. (2008), Talent identification and development programmes in sport: Current models and future directions, *Sports Medicine*, 38(9), 703–714.
- Vaeyens R., Philippaerts R., Malina R. (2005), The Relative Age Effect in soccer: A match-related perspective, *Journal of Sports Science*, 23(7), 747–756.
- Vaeyens R., Lenoir M., Williams A., Phillipartes R. (2007), The effect of task constraints on visual search behavior and decision making in youth soccer players, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(2), 147–69.
- Vaeyens R., Lenoir M., Williams A., Philippaerts R. (2008), Talent identification and development programmes in sport: Current models and future directions, *Sports Medicine*, 38(9), 703–714.
- Van Rossum J. (2006), Relative Age Effect revisited: Findings from the dance domain, *Perceptual and Motor Skills*, 102(2), 302–308.
- Vegara-Ferri J., García-Mayor J., Pérez A., Cabezos H. (2019), Effect of Relative Age in the basketball world championships sub-17, sub-19 and Olympic Games of Brazil 2016, *Journal of Sport and Health Research*, 11(1), 33–42.

- Veldhuizen S., Wade T., Cairney J., Hay J., Faught B. (2014), When and for whom are Relative Age Effects important? Evidence from a simple test of cardiorespiratory fitness, *American Journal of Human Biology*, 26(4), 476–480.
- Vencúrik T., Nykodým J., Struhár I. (2015), Heart rate response to game load of U19 female basketball players, *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), 410–417.
- Venter S., Ferreira J. (2004), A comparison of visual skills of high school rugby players from two different age groups, *South African Optometris*, 63, 19–29.
- Vestheim O., Husby M., Aune T., Bjerkeset O., Dalen T. (2019), A population study of Relative Age Effects on national tests in reading literacy, *Frontiers in Psychology*, 10, 1761.
- Vila-Maldonado S., Abellán J., Sáez-Gallego N., García-López L., Contreras O. (2014), Decision-making and visual perception skills in youth volleyball players and non-players, *Journal of Sport and Health Research*, 6(3), 265–276.
- Vincent J., Glamser F. (2006), Gender differences in the Relative Age Effect among US olympic development program youth soccer players, *Journal of Sports Sciences*, 24(4), 405–413.
- Viseux F., Barbier F., Parreira R., Lemaire A., Villeneuve P., Leteneur S. (2019), Less than one millimeter under the great toe is enough to change balance ability in elite women handball players, *Journal of Human Kinetics*, 69(1), 69–77.
- Votteler A., Höner O. (2014), The Relative Age Effect in the German football TID programme: Biases in motor performance diagnostics and effects on single motor abilities and skills in groups of selected players, *European Journal of Sport Science*, 14(5), 433–442.
- Ward P., Williams A., Loran D., (2000) The development of visual function in expert and novice soccer players, *International Journal of Sport Vision*, 6, 1–11.
- Waškiewicz Z. (2002), Wpływ wysiłków anaerobowych na wybrane aspekty koordynacji motorycznej, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.

- Wattie N., Baker J., Cobley S., Montelpare W.J. (2007), A historical examination of Relative Age Effects in Canadian hockey players, *International Journal of Sport Psychology*, 38(2), 178–186.
- Wattie N., Cobley S., Baker J. (2008), Towards a unified understanding of Relative Age Effects, *Journal Sports Sciences*, 26(13), 1403–1409.
- Wattie N., Tietjens M., Schorer J., Ghanbari M., Strauss B., Seidel I., Baker J. (2014), Does relative age influence motor test performance of fourth grade pupils? *European Physical Education Review*, 20(1), 398–406.
- Wawrzyniak S., Rokita A., Ściślak M. (2013), Zainteresowanie aktywnością ruchową uczniów wybranych liceów ogólnokształcących we Wrocławiu, *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego*, Wrocław, 43, 29–38.
- Wawrzyniak S., Rokita A., Pawlik D. (2015), Temporal-spatial orientation in firstgrade pupils from elementary school participating in Physical Education classes using Edubal educational balls, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 7(2), 33–43.
- Werneck F., Coelho E., de Oliveira H., Ribeiro Júnior D., Almas S., de Lima J., Matta M. Figueiredo A. (2016), Relative Age Effect in Olympic basketball athletes. *Science and Sports*, 31(3), 158–161.
- Wilkerson G.B., Simpson K.A., Clark R.A. (2017), Assessment and training of visuomotor reaction time for football injury prevention, *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(1), 26–34.
- Wilkins L., Gray R. (2015), Effects of stroboscopic visual training on visual attention, motion perception, and catching performance, *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 57–79.
- Williams A., Davids K. (1998), Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 111–128.
- Williams A., Ward P. (2003), Perceptual expertise. In: Expert performance in sports. (red.: Starkes J., Ericsson K.A., Champaign H.K., Illinois).
- Williams J. (2010), Relative Age Effect in youth soccer: Analysis of the FIFA U17 World Cup competition, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(3), 502–508.

- Wills T.J., Cacucci F., Burgess N., O'Keefe J. (2010), Development of the hippocampal cognitive map in preweanling rats, *Science*, 328, 1573–1576.
- Willwéber T., Čillík I. (2017), Dependencies of coordination abilities and body composition of children at younger school age, *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1084–1088.
- Wierike S., Elferink-Gemser M., Tromp E., Vaeyens R., Visscher C. (2015), Role of maturity timing in selection procedures and in the specialisation of playing positions in youth basketball, *Journal Of Sports Sciences*, 33(4), 337–345.
- Wisloff U., Helgerud J., Hoff J. (1998), Strength and endurance of elite soccer players, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(3), 462–467.
- Woods C., Sinclair W., Robertson S. (2017), Explaining match outcome and ladder position in the National Rugby League using team performance indicator characteristics, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(12), 1107–1111.
- Wójcik-Grzyb A. (2005), Zdolności koordynacyjne warunkiem szybkości i dokładności uczenia się czytania i pisania, [w:] Bartoszewicz R., Koszycz T., Nowak A. [red.] *Dydaktyka wychowania fizycznego w świetle współczesnych potrzeb edukacyjnych*, Wydawnictwo WTN, Wrocław.
- Wrang C.M., Rossing N.N., Diernæs R.M., Hansen C.G., Dalgaard-Hansen C., Karbing D.S. (2018), Relative Age Effect and the reselection of Danish male handball players for national teams, *Journal of Human Kinetics*, 63, 33–41.
- Wolska-Paczoska B. (2010), The level of aerobic and anaerobic capacity and results of a special mobility fitness test of female judo competitors aged 16-18 years, *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 2(2), 124–131.
- Young W., Cormack S., Crichton M. (2011), Which jump variables should be used to assess explosive leg muscle function? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6 (1), 51–57.
- Yagüe J., de la Rubia A., Sánchez-Molina J., Maroto-Izquierdo S., Molinero O. (2018), The Relative Age Effect in the 10 best leagues of male professional football

- of the Union of European Football Associations (UEFA), *Journal of Sports Science and Medicine* 17, 409–416.
- Zago M., McIntyre J., Senot P., Lacquaniti F. (2009), Visuo-motor coordination and internal models for object interception, *Experimental Brain Research*, 192(4), 571–604.
- Zajac A., Wilk M., Poprzęcki S., Bacik B., Rzepka R., Mikołajec K., Nowak K. (2010), Współczesny trening siły mięśniowej, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Katowice.
- Zatoń M., Hebisz R., Hebisz P. (2011), Fizjologiczne podstawy treningu w kolarstwie górskim, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Zatoń M., Jastrzębska A. (2010), Testy fizjologiczne w ocenie wydolności fizycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Zemel B.S. (2012), Human biology at the interface of paediatrics: Measuring bone mineral accretion during childhood, *Annals of Human Biology*, 39(5), 402–411.
- Zemková E. (2011), Physiological basics of sensory-motor, Bratislava, ICM Agency.
- Zhang B., Lemez S., Wattie N., Baker J. (2018), A historical examination of Relative Age Effects in Major League Baseball, *International Journal of Sport Psychology*, 49(5), 448–463.
- Zhao J., Pang S., Che G. (2009), Specificity and sensitivity of visual evoked potentials P100 latency to different events exercise, *Health*, 1, 47–50.
- Zimmermann de Oliveira H., Borges Ribeiro Junior D., Macedo Vianna J., Zacaron Werneck F. (2017), Relative Age Effect in Brazilian basketball championship: Under 15 players, *Brazilian Journal of Kineanthropometry and Human Performance*, 19(5), 526–534.
- Zrnzević N., Arsić R. (2017), Physical education in function of transformation of morphological characteristics in elementary school students, *Research in Kinesiology*, 45(1), 3–6.
- Zwierko T. (2007), Differences in peripheral perception between athletes and nonathletes, *Journal of Human Kinetics*, 19, 53–62.

- Zwierko T., Głowacki T., Osiński W. (2008), The effect of specific anaerobic exercises on peripheral perception in handball players, *Kinesiologia Slovenica*, 14 (1), 68–76.
- Zwierko T., Osiński W., Lubiński W., Czepita D., Florkiewicz B. (2010), Speed of visual sensorimotor processes and conductivity of visual pathway in volleyball players, *Journal of Human Kinetics*, 23, 21–27.
- Zuber C., Zibung M, Conzelmann A. (2014), Motivational patterns as an instrument for predicting success in promising young football players, *Journal of Sports Sciences*, 18, 1–9.
- Żak S. (1991), Zdolności kondycyjne i koordynacyjne dzieci i młodzieży z populacji wielkowiejskiej na tle wybranych uwarunkowań somatycznych i aktywności ruchowej, Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego, Kraków.
- Żak S., Klocek T. (2008), Model mistrza w piłce siatkowej kobiet. Próba weryfikacji, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom.
- Žamba M., Holienka M. (2014), Effects of the training program on the level of spatial-orientation ability in the category U13 in soccer, *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 54(1), 5–15.
- Żołądź J.A. (2003), Co warunkuje siłę, moc i wytrzymałość mięśni szkieletowych człowieka? Zastosowania statystyki i data mining, zeszyt: *Metody statystyki i data mining w badaniach naukowych*, Warszawa–Kraków, 23–27.

Spis rycin

Ryc. 1. Teoretyczny model czynników społecznych wpływających na występowanie efektu daty urodzenia (Hancock i wsp. 2013)	39
Ryc. 2. Wiedeński System Testów próba Perypherial Perception. Zdjęcie dostępne na stronie www.psychologischtesten.nl 30.09.2020 r.	47
Ryc. 3. Wiedeński System Testów, próba S4. Zdjęcie dostępne na stronie www.cprd.co.za 30.09.2020 r. .	49
Ryc. 4. Dynamometr ręczny. Zdjęcie dostępne na stronie www.meden.com.pl 30.09.2020 r.	51
Ryc. 5. Polar Team 2. Zdjęcie dostępne na stronie www.pantelispantelopoulos.gr 30.09.2020 r.	52
Ryc. 6. Platforma dynamometryczna ACCU POWER firmy AMTI, zdjęcie dostępne na: www.technomex.pl 30.09.2020 r.	53
Ryc. 7 Fusion Speed Smart System. Zdjęcie dostępne na stronie www.simplifaster.com 30.09.2020 r.	54
Ryc. 8. Schemat ilustrujący próbę biegu po linii prostej na dystansie 30 m	55
Ryc. 9. Schemat ilustrujący próbę „bieg na dystansie 30 metrów ze zmianą kierunku”	56
Ryc. 10. Schemat przedstawiający próbę pięciokrotnego biegu do bramek	58
Ryc. 11. Schemat przedstawiający próbę wielostopniowego biegu wahadłowego Beep Test, zdjęcie dostępne na: www.beamtrainer.com 30.09.2020 r.	59
Ryc. 12. Rozkład procentowy badanych sportowców w zależności od kwartału roku urodzenia	88
Ryc. 13. Rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników zakwalifikowanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w 2013 i 2014 roku oraz populacji województwa dolnośląskiego w latach 1998–2003	89
Ryc. 14. Kwartalny rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w zespołowych grach sportowych w 2013 i 2014 roku oraz populacji województwa dolnośląskiego w latach 1998–2003.	89
Ryc. 15. Kwartalny rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w koszykówce, siatkówce, piłce nożnej i piłce ręcznej na tle średniej liczby urodzeń populacji województwa dolnośląskiego w latach 1998–2003.	90
Ryc. 16. Kwartalny rozkład dat urodzeń zawodniczek i zawodników kategorii wiekowej młodzik i junior zakwalifikowanych do dolnośląskich kadr wojewódzkich. Efekt daty urodzenia w zależności od wieku badanych ($\chi^2(df=3)=7,31; p=0,06$	91
Ryc. 17. Różnice czasu pokonania trasy prawą i lewą ręką w próbie 2HAND między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	92
Ryc. 18. Różnice procentu popełnianych błędów prawą i lewą ręką w próbie 2HAND między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	93
Ryc. 19. Różnice kąta widzenia prawego i lewego oka między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	94
Ryc. 20. Różnice czasu reakcji na bodziec świetlny prawego i lewego oka między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	95

Ryc. 21. Różnice masy ciała między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.....	96
Ryc. 22. Różnice wysokości ciała między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	96
Ryc. 23. Różnice długości tułowia między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	97
Ryc. 24. Różnice długości kończyn górnych i dolnych między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	97
Ryc. 25. Różnice siły ścisku prawej i lewej ręki między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	98
Ryc. 26. Różnice wysokości skoku CMJ między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	99
Ryc. 27. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m po linii prostej między młodziczkami i młodzikami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	100
Ryc. 28. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m po linii prostej między juniorami i juniorkami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	100
Ryc. 29. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m ze zmianą kierunku między młodzikami i młodziczkami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.	101
Ryc. 30. Różnice czasu reakcji, biegu i międzyczasów na dystansie 30 m ze zmianą kierunku między juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	101
Ryc. 31. Różnice sumarycznego czasu biegu do 5 bramek między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	102
Ryc. 32. Różnice w liczbie pokonanych odcinków 20-metrowych podczas próby Beep Test między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku.....	103
Ryc. 33. Różnice wartości HR max uzyskane podczas próby Beep Test między młodziczkami, młodzikami, juniorkami i juniorami urodzonymi w pierwszym i czwartym kwartale roku	103

Spis tabel

Tab. 1. Charakterystyka badanej grupy młodych sportowców zakwalifikowanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w podziale na płeć i dyscypliny sportowe.....	44
Tab. 2. Czas pokonania trasy (s) i procent błędów (%) w próbie 6S testu 2HAND młodzików i młodziczek, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w kolejnym roku.	60
Tab. 3. Siła ścisku ręki (kG) młodzików i młodziczek, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w kolejnym roku.....	61
Tab. 4. Maksymalna wysokość skoku CMJ (cm) młodzików i młodziczek, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w kolejnym roku.....	61
Tab. 6. Czas pięciokrotnego biegu do bramek (s) młodzików i młodziczek, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w kolejnym roku.....	64
Tab. 7. Liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test oraz HR max (sk./min) młodzików i młodziczek, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych w kolejnym roku.....	65
Tab. 8. Czas pokonania trasy (s) i procent błędów (%) w próbie 6S testu 2HAND juniorów i junierek, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.	66
Tab. 9. Siła ścisku ręki (kG) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.....	67
Tab. 10. Maksymalna wysokość skoku CMJ (cm) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.	67
Tab. 11. Czas reakcji, biegu i międzyczasy (s) na dystansie 30 m junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych, oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku	69
Tab. 12. Czas pięciokrotnego biegu do bramek (s) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku.	70
Tab. 13. Liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test oraz HR max (sk./min) junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego w grach zespołowych, oraz chłopców i dziewcząt będących w tych reprezentacjach od roku	71
Tab. 14. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI młodzików powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku.....	73

Tab. 15. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku.....	74
Tab. 16. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI juniorów powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku	75
Tab. 17. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 roku	76
Tab. 18. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI młodzików powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku.....	77
Tab. 19. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnik BMI młodziczek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku	78
Tab. 20. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI juniorów powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku	79
Tab. 21. Średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (SD) wysokości ciała, masy ciała, długości tułowia, długości kończyn dolnych i górnych oraz wskaźnika BMI junierek powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2014 roku	80
Tab. 22. Porównanie zakresu widzenia peryferyjnego ($^{\circ}$) i mediany czasu reakcji (s) na bodziec świetlny młodziczek i młodzików w 2013 roku, którzy otrzymali i nie otrzymali powołania do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku.....	81
Tab. 23. Porównanie zakresu widzenia peryferyjnego ($^{\circ}$) i mediany czasu reakcji (s) na bodziec świetlny junierek i juniorów, którzy w 2014 roku dołączyli do reprezentacji województwa dolnośląskiego, oraz osób będących w nich od roku	82
Tab. 24. Czas pokonania trasy (s) i procent błędów (%) w próbie 6S testu 2HAND dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku	83
Tab. 25. Zakres widzenia peryferyjnego ($^{\circ}$) i mediana czasu reakcji (s) na bodziec świetlny dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.	84
Tab. 26. Siła ścisku ręki (kG) dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku	84
Tab. 27. Maksymalna wysokość skoku CMJ (cm) dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku	85
Tab. 28. Czas reakcji, biegu i międzyczasy (s) na dystansie 30 m chłopców i dziewcząt powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.....	86
Tab. 29. Czas pięciokrotnego biegu do bramek (s) chłopców i dziewcząt powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku	87

Tab. 30. Liczba pokonanych 20-metrowych odcinków w próbie Beep Test oraz HR max (sk./min) dziewcząt i chłopców powołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w 2013 i 2014 roku.....	87
Tab. 31. Efekt daty urodzenia w badaniu przeprowadzonym w roku 2013 wśród młodych sportowców powołanych i niepowołanych do reprezentacji województwa dolnośląskiego w kolejnym roku	91

Spis fotografii

Fot. 1. Wiedeński System Testów, próba PP – pomiar zakresu pola widzenia oraz czasu reakcji na bodziec świetlny pojawiający się w obwodowym polu widzenia	47
Fot. 2. Wiedeński System Testów, próba S6 – pomiar koordynacji oko–ręka.....	49
Fot. 3. Pomiar rozpiętości ramion (dall-dall).....	50
Fot. 4. Dynamometr ręczny – próba pomiaru siły ścisku ręki	51
Fot. 5. Platforma dynamometryczna ACCU POWER – próba skoku CMJ.....	53
Fot. 6. Próba biegu na dystansie 30 m po linii prostej	55
Fot. 7. Próba biegu na dystansie 30 metrów ze zmianą kierunku	56
Fot. 8. Próba pięciokrotnego biegu do bramek.....	58
Fot. 9. Próba wielostopniowego biegu wahadłowego z narastającą intensywnością (Beep Test).....	59

Załączniki

Załącznik nr 1. Karta badań zawodnika

Karta badań

IMIE:			
NAZWISKO:			
KLUB:			
GRUPA:		STAŻ TRENINGOWY (w miesiącach)	
DATA URODZENIA:		LICZBA TRENINGÓW W TYGODNIU	
REKA/NOGA DOMINUJĄCA		POZYCJA NA BOISKU (jeśli jest określona)	

BEEP Test – liczba odcinków		
Zgoda na badania:	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
Smart Speed – zdolności szybkościowe	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
Smart Speed – orientacja przestrzenna	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
2HANDS	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
PP	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie
Pomiary antropometryczne	<input type="checkbox"/> tak	<input type="checkbox"/> nie