

Oliwia MAŁEK<sup>1</sup>  
Joanna WITKOŚ<sup>1</sup>  
Piotr WRÓBEL<sup>2</sup>  
Jan BUDZIOSZ<sup>1</sup>  
KAROLINA SIEROŃ-STOŁTNY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach  
Katedra Fizjoterapii  
Zakład Medycyny Fizykalnej  
Kierownik Katedry:  
dr hab. n. o zdr. Ryszard Plinta  
ul. Medyków 12  
40-752 Katowice  
tel. (32) 20-88-712

<sup>2</sup>Krakowska Akademia im. A. Frycza Modrzewskiego w Krakowie  
Katedra Fizjoterapii  
Kierownik Katedry:  
prof. dr hab. n.med. Jerzy Jaśkiewicz  
ul. G Herlinga-Grudzińskiego 1  
30-705 Kraków  
tel. (12) 252-45-23

**Słowa kluczowe:**  
Triathlon, narząd ruchu, sportowcy

**Key words:**  
Triathlon, musculoskeletal system, athletes

Adres do korespondencji:  
dr n.med. Joanna Witkoś,  
Katedra Fizjoterapii,  
Zakład Medycyny Fizykalnej  
ul. Medyków 12  
40-752 Katowice  
tel. (32) 20-88-712  
jwitkos@sum.edu.pl

## Triathlon - wpływ treningów na narząd ruchu sportowca

Triathlon - the impact of trainings on athlete's musculoskeletal system

Triathlon należy do stosunkowo młodych dyscyplin sportu, sprawdzających wszechstronną sprawność zawodnika w trzech następujących po sobie konkurencjach: pływanie, wyścig kolarski i bieg. Jego początki sięgają drugiej połowy XX wieku. Specyfiką treningów triathlonowych jest rozwijanie zdolności motorycznych przejawiających się w trzech, różniących się od siebie konkurencjach. Triathlon jest wysiłkiem o charakterze ciągłym z kilkukrotną zmianą struktury ruchu. Podczas zawodów występuje znacznie większa intensywność wysiłku i większe obciążenie zawodników w porównaniu do zawodów w jednej konkurencji nawet o podobnym czasie trwania jak wyścig triathlonowy. Skutkuje to wzajemnym powiązaniem i uzupełnianiem się obciążeń we wszystkich jednostkach treningowych. Zazwyczaj w ciągu jednego dnia zawodnik wykonuje dwie jednostki treningowe różniące się znacząco strukturą i charakterem ruchu, dlatego też ten rodzaj sportu ma istotny wpływ na cały organizm zawodnika. Celem pracy było zbadanie wpływu treningów triathlonowych na narząd ruchu sportowca amatora oraz poznanie zasad treningów podejmowanych przez badanych sportowców. Badaniem objęto 31 osób z Małopolski i Podkarpacia, amatorsko uprawiających triathlon. Badania składały się z dwóch części: ankiety własnego autorstwa i badania podmiotowego oceniającego sylwetkę ciała zawodnika oraz jego wytrzymałość w 8 testach. Stwierdzono, że uprawianie triathlonu przyczynia się do utrzymania prawidłowej długości mięśni posturalnych oraz zwiększonej ruchomości kręgosłupa i klatki piersiowej. Osoby uprawiające triathlon posiadają bardzo dobrze rozwinięte mięśnie stabilizatory głębokie.

### Wstęp

Triathlon (gr. trójbój) jest dyscypliną sportu sprawdzającą wszechstronną sprawność zawodnika w trzech następujących po sobie konkurencjach: pływanie, wyścig kolarski i bieg. Pomiedzy wspomnianymi składowymi nie występują żadne przerwy na regenerację, a czas jest mierzony od wspólnego startu zawodników w konkurencji pływanie, do przekroczenia linii mety po ukończonym biegu [1,2,3]. Zwycięzcą zostaje osoba, która jako pierwsza po-

Triathlon belongs to relatively young sports disciplines checking versatile physical efficiency of athletes. Is composed of three consecutive competitions: swimming, cycling and running race. Its origins date back to the second half of the twentieth century. The specificity of triathlon training is to develop motor skills manifested in three, differing from each other, sport's competitions. Triathlon is a continuous effort with changing the structure of the movement. The effort during competitions has much greater intensity and burden on the athletes compared to similar single competition in the same duration. Usually in one day athlete has two trainings various of the structure and the kind of movement, therefore Triathlon has significant impact on the entire body of the athlete. The aim of this study was to demonstrate impact of Triathlon trainings on athlete's musculoskeletal system. The study involved 31 amateur athletes. The study consisted of two parts: a questionnaire and evaluation of the athlete body stature. Additionally sportsmen had to show their strength in 8 trials. It was found that the practice of triathlon helps to maintain the correct length postural muscles and increased mobility of the spine and chest.

kona cały dystans zawodów. Triathlon, z punktu widzenia warunków jakie stawia on organizmowi sportowca, jest wysiłkiem o charakterze ciągłym z kilkukrotną zmianą struktury ruchu. Podczas zawodów występuje znacznie większa intensywność wysiłku, w porównaniu do zawodów w jednej konkurencji nawet o podobnym czasie trwania jak wyścig triathlonowy. Patrząc na czas trwania, komponenty i przebieg zawodów, triathlon jest dyscypliną ze składową wytrzymałościową,

siłową i szybkościową [4].

Triathlon należy do stosunkowo młodych dyscyplin sportowych. Jego początki sięgają zaledwie drugiej połowy XX wieku, kiedy to zostały rozegrane pierwsze zawody triathlonowe w Stanach Zjednoczonych. Pomimo jednak tak krótkiej historii jest to dyscyplina sportu, która cieszy się dużą popularnością zarówno wśród zawodowców, jak i amatorów [1].

Kolebką triathlonu jest San Diego w Kalifornii, gdzie w latach 70 – tych ubiegłego stulecia rozegrano pierwsze zawody, na które składało się pływanie oraz bieg. Dystans pływacki wynosił 300 m, a biegowy 2,8 km. Pierwszy pełny triathlon – pływanie, jazda na rowerze i bieg – odbył się 25 września 1974 roku w Mission Bay w San Diego. Pomysłodawcami takiego połączenia dyscyplin byli Jack Johnstone i Don Shanahan, którzy chcieli stworzyć alternatywę do szkolenia na stadionie. Zawodnicy musieli przepłynąć 500 jardów (457,2 m), pokonać 5 mil jazdy rowerem (8 km) oraz przebiec 6 mil (9,6 km). Do startu przystąpiło około 50 zawodników. W ciągu kilku lat uznanie triathlonu zaczęło znacząco wzrastać. Z upływem czasu stał się on jedną z najpopularniejszych i najszybciej rozwijających się dyscyplin sportowych. Międzynarodowy Komitet Olimpijski (MKOL) po odnotowaniu tak gwałtownego wzrostu zainteresowania tą dyscypliną sportu rozpoczął starania o włączenie triathlonu do programu Igrzysk Olimpijskich [1,4].

Międzynarodowy Związek Triathlonu – International Triathlon Union (ITU) powstał 1 kwietnia 1989 roku w Avignon we Francji podczas pierwszego kongresu, na który składało się 30 federacji krajowych. Wybrano wówczas prezydenta ITU – Kanadyjczyka Les'a McDonald'a oraz podjęto decyzję o zorganizowaniu pierwszych Mistrzostw Świata w Avignon, w sierpniu 1989 roku na dystansie 1,5 km pływania, 40 km jazdy rowerowej i 10 km biegu (obecny dystans olimpijski). W zawodach wzięło udział ok. 800 sportowców obu płci, reprezentujących 40 państw. Obecnie ITU posiada swoją siedzibę w Vancouver w Kanadzie. W jej skład wchodzi 120 federacji krajowych pochodzących z całego świata. Pierwsza seria World Cup (Puchar Świata) odbyła się w 1991 roku. Składała się z 11 zawodów rozgrywanych w 8 krajach. Następną czynnością było powołanie Dextro Energi ITU Triathlon World Championship Series, na które składało się 8 startów w 8 różnych krajach. MKOL wprowadził triathlon do kanonu dyscyplin olimpijskich dopiero w 2000 roku w Sydney pod hasłem „Nowa dyscyplina na nowe tysiąclecie”. Równocześnie z ITU działa również World Triathlon Corporation (WTC), obydwa związki współpracują ze sobą celem poprawy standardów organizacji zawodów triathlonowych oraz rozwoju tej dyscypliny na świecie [1,4]. Specyfiką treningów triathlonowych

jest rozwijanie zdolności motorycznych przejawiających się w trzech, różniących się od siebie, konkurencjach. Skutkuje to wzajemnym powiązaniem i uzupełnianiem się obciążeń we wszystkich jednostkach treningowych [3]. Zazwyczaj w ciągu jednego dnia zawodnik wykonuje dwie jednostki treningowe różniące się między sobą strukturą i charakterem ruchu. Dlatego też, wykonywane podczas nich ćwiczenia nie mogą zbytnio obciążać lokalnych grup mięśniowych, ani całych układów funkcjonalnych organizmu. Planując trening niezbędny jest również czas na wypoczynek organizmu. Dodatkowo poszczególne jednostki treningowe, realizowane po sobie, w miarę możliwości powinny odpowiadać kolejności tych konkurencji w zawodach [5,6].

Pływanie jest pierwszą konkurencją w triathlonie, rozpoczyna zmagania w tej dyscyplinie i stanowi oficjalny start zawodów. Wyścig pływacki przeważnie odbywa się na otwartym akwenie – jezioro, morze, ocean – co stwarza charakterystyczne warunki do pływania [1,3,7]. Jazda na rowerze stanowi najdłuższą fazę triathlonu. Ponad połowę czasu, potrzebną na ukończenie całej dyscypliny, zawodnik poświęca na wyścig kolarski. Całą konkurencję można podzielić na trzy fazy: start, jazdę na dystansie i finisz. Start wyścigu kolarskiego rozpoczyna się w chwili wybiegnięcia ze strefy zmian i przekroczenia linii, zza której można wsiąść na rower [3,4]. Bieg jest przełomową fazą triathlonu, ponieważ to od niego często zależy kto wygra zawody. Jednakże „przezwyciężenie” organizmu, a szczególnie układu nerwowego i mięśniowego na bieg następuje dopiero po przebiegnięciu kilkunastu metrów. Zawodnik, tak samo jak w przypadku wyścigu rowerowego musi odczuć, iż mięśnie są już gotowe do maksymalnych obciążeń [1]. Finisz w biegu należy do najcięższych etapów triathlonu. Zawodnicy mimo ekstremalnego zmęczenia wykorzystują wówczas ostatnie rezerwy energii i decydująca walka rozgrywa się zawsze kilkanaście metrów przed metą.

Zmiany następujących po sobie konkurencji sportowych mają w triathlonie kluczowe znaczenie. Pod względem biomechanicznym dochodzi wówczas do zmiany rodzaju ruchu. Nadzwyczaj trudne jest pierwsze przejście, gdy zmienia się ułożenie ciała z poziomego na pionowe. Niewytrenowani zawodnicy odczuwają wówczas dolegliwości ze strony układu nerwowego, takie jak: zawroty i/lub ból głowy. Istotnym punktem treningu powinno zatem być przystosowanie organizmu do nagłych zmian pozycji, ponieważ w strefie zmian, zawodnik musi poruszać się szybko i wykonywać jednocześnie wiele trudnych koordynacyjnie zadań [1,4].

Wytrzymałość fizyczna, czyli „umiejętność opóźnienia momentu powstania zmęczenia oraz ograniczenia jego skutków”, jest niezbędnym warunkiem do pokonania dystansu zawodów triathlo-

nowych. Od poziomu wytrenowania tej umiejętności zależy, w jakim stopniu warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz, wysoka/niska temperatura, różnica wysokości itd.), jak i trud zawodów oddziałują na organizmie sportowca [1,8]. Kolejną niezbędną komponentą, aby pozwolić sobie na udział w tego typu zawodach, jest siła, czyli „umiejętność pokonywania oporu” [8]. W sporcie jakim jest triathlon, jest to siła z jaką zawodnik radzi sobie zarówno we wzburzonej wodzie (przy natłoku osób na trasie pływackiej), jak i podczas jazdy na rowerze, czy też biegu często pod wiatr lub pod górę. Ma to przełożenie również na efektywność pracy mięśni, ponieważ wzmocnione włókna wolnokurczliwe pozwalają na osiągnięcie wyższego tempa podczas wysiłku aerobowego, oszczędzając tym samym energię pochodzącą z węglowodanów. I wreszcie szybkość, która jest połączeniem techniki z wydajnością, „to zdolność efektywnego poruszania się” [8], np. podczas pływania, jest to przyjmowanie hydrodynamicznej pozycji w wodzie. W dwóch pozostałych wyścigach triathlonowych największe znaczenie ma szybkość zmiany nóg. Niektóre elementy wyżej wymienionych umiejętności są uwarunkowane genetycznie, np. określony typ mięśni czy długość kości, jednakże zdolności motoryczne można znacznie poprawić regularnym treningiem [8].

### Cel pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu treningów triathlonowych na narząd ruchu sportowca amatora oraz poznanie zasad tych treningów podejmowanych przez badanych sportowców.

### Material i metoda

Badaniami objęto 31 osób, w tym 5 kobiet (16%) i 26 mężczyzn (84%), były to osoby z Małopolski i Podkarpacia amatorsko uprawiające triathlon. Wiek badanych mieścił się w granicach od 19 do 55 lat (33±9). Średni wzrost zawodników wyniósł 179 cm±8 cm, a masa ciała 76 kg ±10 kg. W grupie badanej największy odsetek osób - 37% to zawodnicy, którzy rozpoczęli treningi triathlonu w roku 2014. Kolejno tyle samo osób, gdyż po 15% rozpoczęło treningi w 2015 roku i w 2013 roku. W roku 2012 odsetek ten wynosi 12%, w roku 2011 - 9%, a w roku 2010 - 3%. Osoby, które rozpoczęły treningi wcześniej niż w 2010 roku stanowiły również 9%.

Badani byli przedstawicielami następujących zawodów: lekarz, instruktor pływania, fizjoterapeuta, nauczyciel wychowania fizycznego, projektant stron internetowych, trener II klasy pływania, kierownik wydarzeń kulturalnych, pracownik fizyczny, kierowca, grafik komputerowy, instruktor Pilates, prawnik, geodeta, pilot, barman, monter

instalacji elektrycznej, ratownik wodny, specjalista ds. marketingu internetowego, własna działalność gospodarcza.

Badania składały się z dwóch części: ankiety i badania podmiotowego.

Ankieta własnego autorstwa zawierała pytania m.in. o: cykl treningowy, ilość jednostek treningowych w tygodniu, długość pokonywanych dystansów, rozgrzewki, przebytych kontuzji oraz występujących u zawodników dolegliwości bólowych. Badanie podmiotowe składało się z ustalenia dominującej strony ciała zawodnika oraz oceny jego sylwetki z przodu, boku oraz tyłu. Zwracano szczególną uwagę na punkty charakterystyczne, takie jak: ustawienie głowy, barków, łopatek, klatki piersiowej, brzucha, kręgosłupa, miednicy, kolan, kostek oraz stóp. W tej części dokonano również pomiaru ruchomości kręgosłupa i klatki piersiowej oraz pomiaru długości kończyn dolnych.

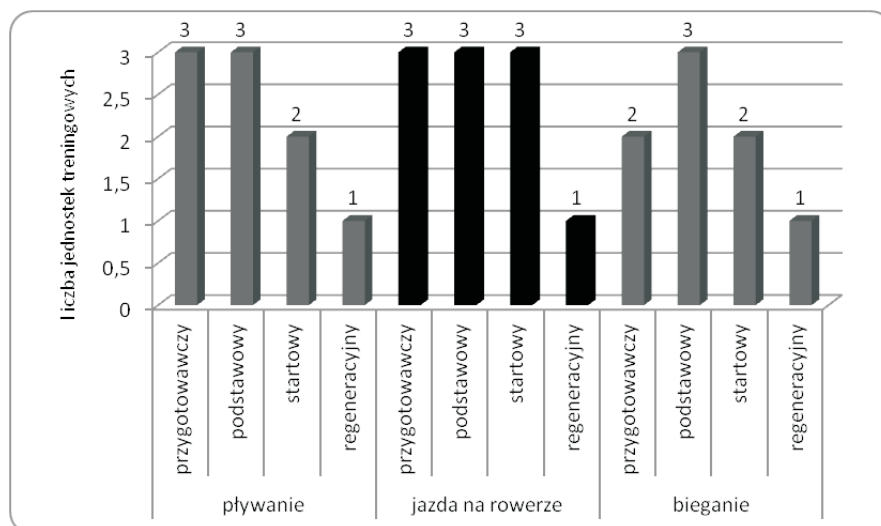
W kolejnej części zwrócono uwagę na mięśnie odpowiedzialne za stabilizację tułowia. Wykonano 8 testów, mających na celu sprawdzenie siły mięśni: pośladkowych, gorsetu brzusznego oraz kręgosłupa. W ostatniej części badania sprawdzono długość mięśni posturalnych. Zwrócono uwagę, czy znajdują się w obustronnej równowadze, czy też są przykurczone lub rozciągnięte. Badano następujące mięśnie: brzuchaty łydki, płaszczkowaty, krótkie mięśnie przywodzące staw biodrowy, prosty uda, lędźwiowy, kulszowo – goleniowy, naprężacz powięzi szerokiej, gruszkowaty, czworoboczny lędźwi, dźwigacz łopatkki, nadgrzebieniowy i podłopatkowy. Badanie wykonano po obu stronach ciała.

## Wyniki

W rocznym cyklu treningowym wyodrębniła się kolejno okres przygotowawczy, podstawowy, startowy oraz regeneracyjny. Zasadniczo okres przygotowawczy powinien trwać ok. 4 – 5 miesięcy, podstawowy 3 – 4 miesiące, startowy 3, a regeneracyjny 2 miesiące [5,9]. Średni czas trwania okresu przygotowawczego u badanych zawodników wynosi 3 miesiące. Dla okresu podstawowego stanowi on również 3 miesiące, startowego 4 miesiące i dla regeneracyjnego 2 miesiące.

Ilość jednostek treningowych prowadzonych w poszczególnych okresach cyklu treningowego u badanych osób wyniosła: w okresie podstawowym – średnio  $9 \pm 3$ . Kolejnym pod tym względem był okres przygotowawczy średnio  $8 \pm 3$  treningi, na okres startowy przypadło  $7 \pm 3$  treningi i regeneracyjny z  $3 \pm 1$  jednostkami treningowymi. Tygodniową liczbę jednostek treningowych przypadających na kolejne dyscypliny sportu stanowiącego składowe triathlonu przedstawia Rycina nr 1. W okresie przygotowawczym i podstawowym badani prowadzą średnio po  $3 \pm 1$  jednostki treningowe z pływania w tygodniu.

W następnych dwóch okresach liczba ta maleje do  $2 \pm 1$  w okresie startowym oraz do  $1 \pm 1$  w okresie regeneracyjnym. Średnia liczba jednostek treningowych jazdy na rowerze w tygodniu to  $3 \pm 1$  w okresie przygotowawczym, podstawowym i startowym oraz w regeneracyjnym  $1 \pm 1$  miesiąc. Następnie respondenci udzielali odpowiedzi dotyczących liczby jednostek treningowych biegania w tygodniu. W okresie przygotowawczym i startowym wynosi ona średnio  $2 \pm 1$ , w okresie podstawowym  $3 \pm 1$ , a w regeneracyjnym 1 (Ryc.1).



Ryc.1

Liczba jednostek treningowych w tygodniu przypadająca na poszczególne okresy treningowe i następujące po sobie dyscypliny sportu w triathlonie.

Kolejno respondentom zadano pytanie dotyczące długości pokonywanego w tygodniu dystansu w poszczególnych składowych treningu triathlonowego. Najdłuższy dystans pokonują badani na rowerze, średnio  $122 \text{ km} \pm 75 \text{ km}$ , kolejno podczas biegania  $32 \text{ km} \pm 12 \text{ km}$  i podczas pływania  $6 \text{ km} \pm 4 \text{ km}$ . Zalecane zakresy wynoszą odpowiednio dla pływania 2 – 20 km, dla jazdy na rowerze 45 – 250 km, dla biegania 10 – 60 km [5,9]. Następne pytania dotyczyły rozgrzewki przed treningiem, rozciągania mięśni po treningu oraz długości trwania tych składowych. W obu przypadkach wszyscy zawodnicy potwierdzili wykonywanie rozgrzewki i rozciągania jako składowych treningów, a średni czas trwania rozgrzewki wynosił 13 minut  $\pm 4$ , a rozciągania 12 minut  $\pm 6$ .

Na pytanie o dodatkowe formy aktywności fizycznej, podejmowane poza podstawowym treningiem, aż 84% sportowców wymieniło sporty, takie jak: narciarstwo biegowe, zjazdowe i alpejskie, pływanie sportowe, koszykówkę, wspinaczkę, ćwiczenia na siłowni, jazdę na łyżwach, rolkach lub nartorolkach, squash, biegi górskie, maratony, snowboard, pływanie długodystansowe, wyścigi MTB, piłkę nożną, ćwiczenia ogólnorozwojowe, CrossFit,

zajęcia fitness, siatkówkę plażową, surfing, sztuki walki, Pilates, trekking, wyścigi górskie, wyścigi szosowe, wave boarding, nurkowanie, wyścigi kolarskie.

Większość zawodników, gdyż 52% - nie doznała nigdy kontuzji w wyniku treningu, natomiast 48% badanych miało kontuzję podczas przygotowywania się do zawodów. Spośród badanych, którzy zadeklarowali wystąpienie kontuzji – 53% miało jedną kontuzję, 27% dwie, a 20% trzy. Najczęściej występującą kontuzją były różnego typu problemy ze stawem kolanowym, takie jak np. zerwanie więzadeł pobocznych lub uszkodzenie więzadeł krzyżowych oraz kolano biegacza. Kolejno: zapalenie rozciągną podeszwowego, zespół pasma biodrowo – piszczelowego, zapalenie mięśnia dwugłowego uda oraz skręcenie stawu skokowego. Pozostałe urazy to: pęknięcie III i IV kości śródreżca, zapalenie mięśnia naramiennego, chroniczny ból stopy, skręcenie stawów śródstopia, zapalenie okostnej, przewlekły ból piszczeli, uszkodzenie łąkotek oraz zapalenie mięśnia brzuchatego łydki.

Większość badanych odczuwa dolegliwości bólowe związane z kończyną dolną, w tym 45% ze stawem kolano-



wym, 18% ze stawem biodrowym, a 16% ze stawem skokowym.

W kończynie górnej najbardziej problematycznym stawem dla triathlonistów okazał się staw barkowy – 11%, kolejno staw nadgarstkowy 7% i staw łokciowy 3% (Ryc.2).

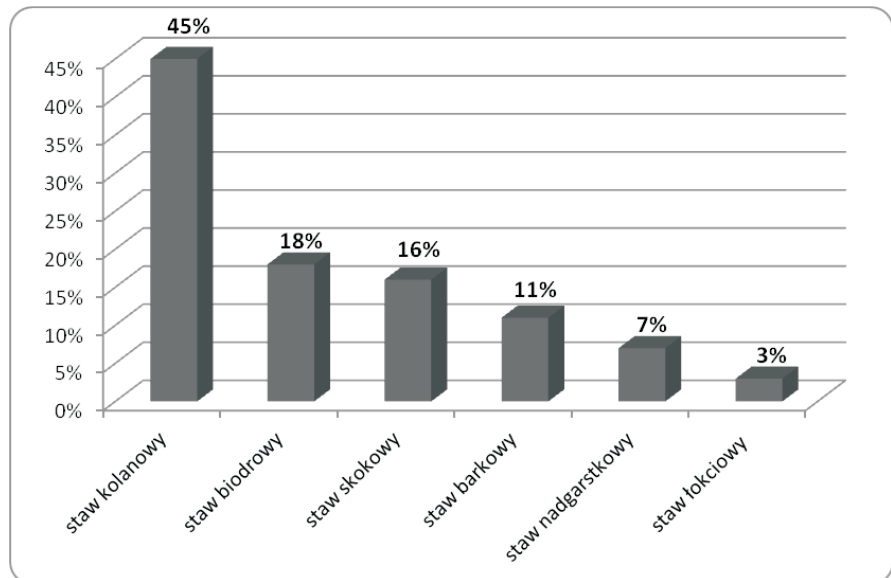
Wyżej wymienione dolegliwości najczęściej pojawiały się po długim, intensywnym treningu oraz po bieganiu lub bieganiu po twardej nawierzchni. Kolejnymi aktywnościami związanymi z wystąpieniem objawów bólowych ze strony stawów obwodowych było pływanie, jazda na rowerze, ćwiczenia w podporze oraz utrzymanie przez długi czas pozycji siedzącej.

Dolegliwości bólowe ze strony kręgosłupa zgłosiło 55% triathlonistów, przy czym 52% lokalizuje ich źródło w odcinku lędźwiowym, a tylko 3% w odcinku piersiowym (Ryc.3).

Najczęstszą przyczyną pojawiania się bólu kręgosłupa było bieganie po twardej nawierzchni, intensywny trening, utrzymanie pozycji siedzącej przez długi czas, podnoszenie ciężkich przedmiotów oraz pływanie stylem motylkowym i schyłanie się.

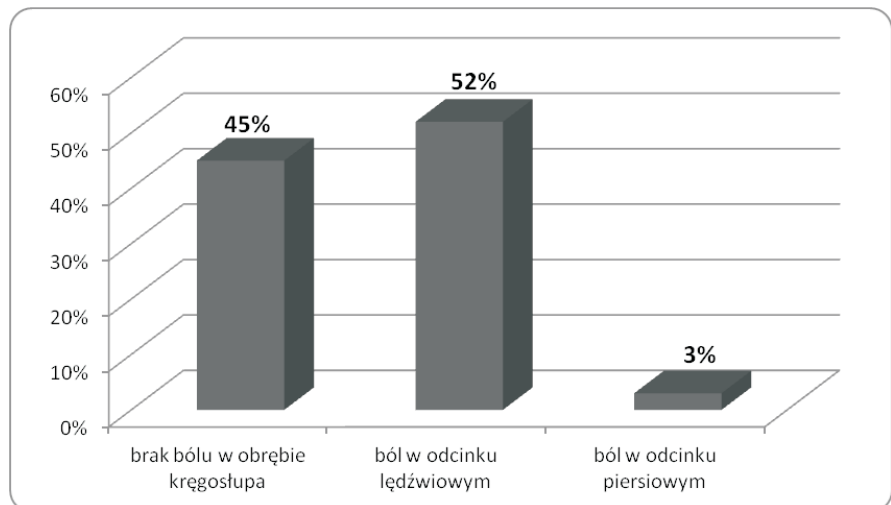
Podczas badania sylwetki ciała respondentów zaobserwowano, że u wszystkich badanych klatka piersiowa była prawidłowo wysklepiona, brzuch płaski, a kolce biodrowe przednie górne znajdowały się na jednakowej wysokości. U 52% badanych występowały prawidłowe krzywizny kręgosłupa, u 19% zaobserwowano spłyconą kifozę piersiową, a u 29% zwiększoną lordozę lędźwiową. Podczas wykonywania skłonu w przód, jedynie u 10% zawodników kręgosłup wygiął się prawidłowo, a aż u 90% zauważono usztywnienie w odcinku lędźwiowo – krzyżowym. Miednica u 55% triathlonistów znajdowała się w ustawieniu pośrednim, a u 45% w przodopochyleniu. Ustawienie kolan u 77% triathlonistów było prawidłowe, natomiast u 10% zaobserwowano występowanie kolan szpotawych, a u 13% koślawych. U 35% badanych zauważono zniekształcenie stóp typu szpotawego, a u 26% koślawego. Kolejno obserwowano sylwetkę badanych z boku. Zwrócono uwagę na ustawienie głowy, u 84% badanych głowa była lekko wysunięta do przodu, a u 16% stwierdzono prawidłowe ustawienie głowy w osi pionowej ciała. Prawidłowe ustawienie barków prezentowało 55% badanych, a u 45% zaobserwowano protrakcję (Ryc.4).

Średni zakres zgięcia kręgosłupa u respondentów wynosił 12 cm, a wyprostu 8 cm. Średni zakres skłonu boczego zarówno w prawo, jak i w lewo był taki sam i wynosił po 9 cm. Normy dla osób w wieku 18-40 lat powinny wynosić odpowiednio 11,5cm, 8cm i po 9 cm [10]. Podczas maksymalnego wdechu średni obwód klatki piersiowej u sportowców równał się 101 cm, natomiast podczas maksymalnego wydechu 92 cm. Różnica pomiędzy maksymalnym wdechem i wydechem, świadcząca o prawidłowej ruchomości klatki piersiowej powinna



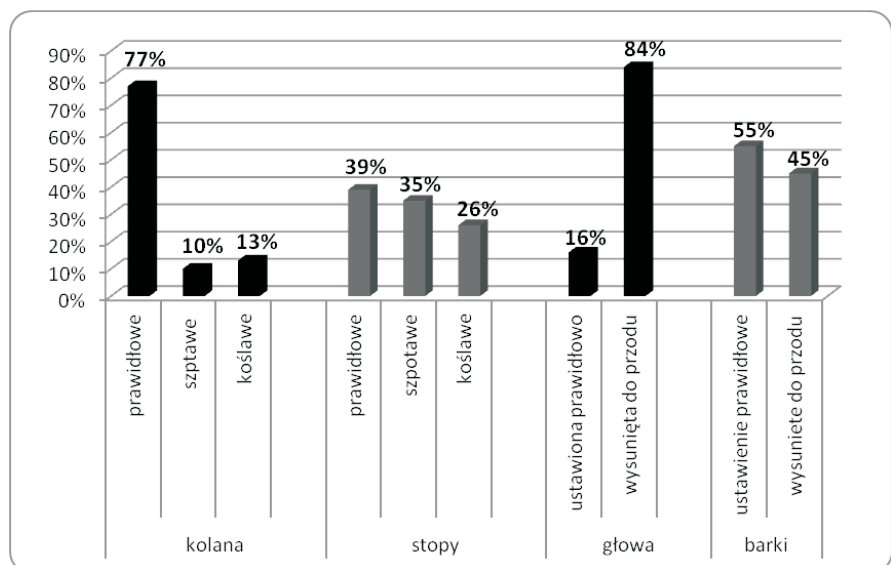
Ryc.2

Odsetek badanych zgłaszających ból w poszczególnych stawach kończyn.



Ryc.3

Odsetek badanych zgłaszających ból w obrębie stawów kręgosłupa.



Ryc.4

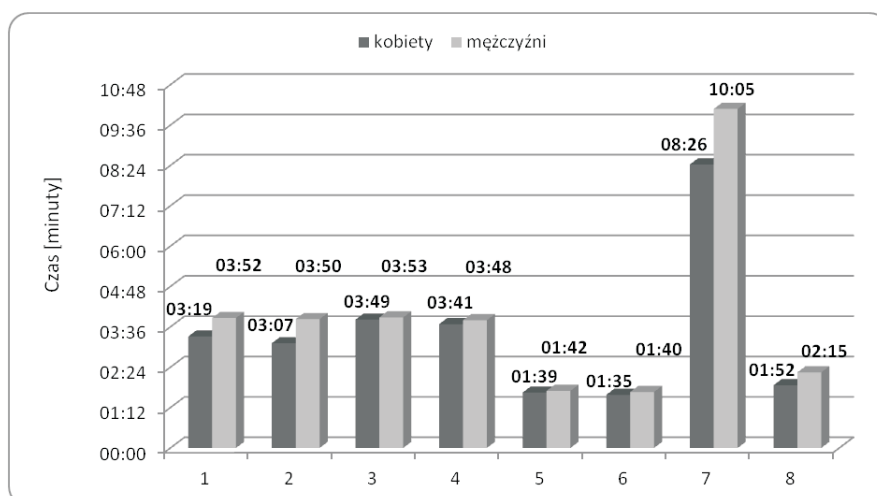
Ocena postawy ciała badanych triathlonistów.

mieścić się w zakresie 3-5cm [10]. Jak pokazują wyniki u badanych zawodników wyniosła ona średnio 9cm, świadczy to o pozytywnym wpływie treningu triathlonowego i jego trzech składowych na układ oddechowy, co objawia się zwiększoną ruchomością klatki piersiowej.

Próby wysiłkowe wykonywane przez zawodników polegały na: test 1 i 2 było to: wykonanie mostka tyłem z uniesioną kończyną dolną i wyprostowanym stawem kolanowym, pierwszy z prawą kończyną dolną, a drugi z lewą. Testy 3 i 4 to: wykonanie kłękę podpartego z jednoczesnym uniesieniem wyprostowanej kończyny dolnej i przeciwnej kończyny górnej, w kolejności prawa kończyna dolna, a następnie lewa. W testach 5 i 6 zawodnik miał wykonać mostek na prawym, a kolejno na lewym boku, w teście 7 uczestnikom sprawdzano siłę mięśni gorsetu brzuszego w pozycji leżenia tyłem z uniesionym tułowiem pod kątem 45<sup>0</sup>, a test nr 8 dotyczył wytrzymałości mięśnia prostownika grzbietu. Średni czas, w którym zawodnicy utrzymywali daną pozycję określonego testu, w podziale na kobiety i mężczyzn, przedstawia Ryc. nr 5.

Dodatkowo w czasie wykonywanych testów stwierdzono, że lepszy czas uzyskiwały osoby wykazujące jako stronę dominującą tą, na którą wykonywana była próba. Podczas testów wykonywanych na prawą stronę ciała tj. nr 1, 3 i 5, osoby wykazujące prawą stronę jako dominującą uzyskały następujące średnie czasy: 3'50", 4'25", 1'43". Natomiast „lewostronni”: 3'41", 3'40", 1'40". Z kolei podczas testów wykonywanych na lewą stronę ciała, czyli nr 2, 4 i 6, „prawostronni” uzyskali czasy: 3'43", 3'46", 1'32", natomiast „lewostronni”: 3'46", 4'14", 1'43".

W próbie sprawdzającej siłę mięśni brzucha lepszy czas wykazali badani z dominującą lewą stroną ciała – 11'31", podczas gdy „prawostronni” osiągnęli czas: 9'7". W teście dotyczącym mięśnia prostownika grzbietu sytuacja była odwrotna: „lewostronni” osiągnęli średni czas 2'06", a „prawostronni” 2'14". W testach nr 1 i 2 najlepszy rezultat miały osoby, które rozpoczęły treningi w 2013 roku (3'36" i 3'41"). Bardzo dobry czas próby osiągnęli również zawodnicy, którzy rozpoczęli treningi w 2015 roku – 3'34" oraz 3'36". Dla testów 3 i 4 najlepszy średni czas uzyskały osoby, które rozpoczęły treningi w 2014 roku – 6'57" oraz 7'11", zaraz za nimi uplasowały się osoby trenujące od czterech lat, ze średnim czasem 6'29" i 6'16". Dla testów 5 i 6 były to osoby, które rozpoczęły treningi w 2012 roku, uzyskały one średni czas 3'18" i 3'21". Następnie byli „nowicjusze” ze średnim czasem 2'53" i 2'51". Bardzo dobrze wypadły również osoby, które zaczęły trenować przed 2010 rokiem – 2'21", 2'22". W próbie sprawdzającej siłę mięśni gorsetu brzuszego, najlepszy średni czas uzyskały osoby trenujące trzy lata – 10'06".



Ryc.5

Średni czas uzyskiwany przez kobiety i mężczyzn w kolejnych testach wytrzymałościowych.

Podobny wynik osiągnęli zawodnicy trenujący cztery lata – 9'55". Kolejne trzy grupy reprezentujące lata 2011, 2010 i poniżej 2010 wykazały tendencję rosnącą z odpowiednimi średnimi czasami: 7'02", 8'00" i 8'29". Trenujący w latach 2015 i 2014 osiągnęli odpowiednio – 4'28" oraz 3'59". W próbie nr 8 wszyscy badani reprezentowali podobny poziom. Trzy grupy przekroczyły próg dwóch minut: reprezentujący rok 2015 (2'13"), 2013 (2'04") oraz 2012 (2'01"). W dalszej kolejności były osoby, które rozpoczęły treningi przed 2010 rokiem – 1'55", w 2010 roku – 1'54", w 2011 roku – 1'50", w 2014 roku – 1'36".

W ostatniej części badania sprawdzano długość poszczególnych mięśni posturalnych. Mięsień: brzuchaty łydki, płaszczkowaty, krótkie mięśnie przywodzące, kulszowo – goleniowe, naprężacz powięzi szerokiej, gruszkowaty, czworoboczny łądźwi, dźwigacz łopatki i podłopatkowy u wszystkich badanych posiadały prawidłową długość. Odnotowano, iż u wszystkich zawodników mięsień prosty uda był przykurczony. Natomiast mięsień łądźwiowy posiadał prawidłową długość u 3% badanych, u 10% był przykurczony, a u 87% rozciągnięty. Stwierdzono, że u 16% biorących udział w badaniu mięsień podgrzebieniowy był przykurczony, a u 84% posiadał prawidłową długość. Ostatnim zbadanym mięśniem był mięsień nadgrzebieniowy, który u 52% badanych posiadał prawidłową długość, a u 48% był przykurczony.

## Dyskusja

Omówienie w niniejszej pracy zagadnień związanych z treningiem triathlonowym, wśród amatorów tego sportu, miało na celu przedstawienie w jaki sposób uprawianie tej dyscypliny sportu wpływa na postawę ciała i narząd ruchu sportowca. Triathlon, jak już wcześniej wspomniano, jest stosunkowo młodą dyscypliną sportu, która z roku na rok

staje się coraz bardziej popularna. Następstwem tego jest duża liczba planów treningowych, porad, sugestii oraz zaleceń dla sympatyków tego sportu, na temat jak trenować. Niestety nie zawsze są to metody sprawdzone, zgodne z zasadami profesjonalnego treningu, dlatego też korzystanie z porad, które nie są pomocą niesioną ze strony fachowców może skutkować kontuzjami oraz niekorzystnymi zmianami w sylwetce ciała zawodnika [1,5].

Proces treningowy jest staraniem, które podejmuje zawodnik, w celu przygotowania się do zawodów. Wszystkie działania wchodzące w skład tego procesu, mają za zadanie adaptować organizm sportowca do konkretnych obciążeń fizycznych. Zatem należy przyjąć, że zawody sportowe są podstawą, na której programuje się proces szkoleniowy [11-13]. Zadaniem przebiegu treningów jest wprowadzenie określonych zmian adaptacyjnych w organizmie zawodnika. Zgodnie z tym założeniem proces treningowy można podzielić na dwa główne kierunki: trening, czyli oddziaływanie na jednostkę wyselekcjonowanymi bodźcami wywołującymi zmiany zmęczeniowe ukierunkowujące adaptację oraz wypoczynek, czyli przywracanie homeostazy na wyższym poziomie adaptacji (dochodzi wówczas do przesunięcia granicy tolerancji zaburzeń równowagi) [11-13].

Triathlon należy do dyscyplin o charakterze wytrzymałościowym, dlatego też na trening należy poświęcać dużo czasu, niekiedy nawet 6-8 godzin dziennie. Roczny plan treningowy powinno rozpocząć się od określenia celów w danym sezonie, ustalenia praktycznych założeń wspierających dążenie do wyznaczonych celów oraz ustalenia dotyczące rocznego wymiaru godzin treningów. Liczba godzin poświęconych na trening – zarówno składowych triathlonu, jak i ćwiczeń na siłowni i podejmowania innych dyscyplin sportowych – stanowi o obciążeniu treningowym. Zbyt duża ilość treningów w

grozi przetrenowaniem, z kolei zbyt mała utrata kondycji, dlatego też decyzja o ustaleniu wymiaru godzin treningu jest tak znacząca [3,11-13].

Trzy najbardziej rozpowszechnione rodzaje treningów w triathlonie to: trening nieusystematyzowany, trening mieszany oraz periodyzacja [3]. Z treningiem nieusystematyzowanym ma się do czynienia w sytuacji, gdy każdego dnia, zawodnik trenuje to „na co ma ochotę”. Decyzja nie jest w ogóle przemyślana, a o kształcie treningu rozstrzyga najczęściej pogoda lub partnerzy treningowi. Charakterystyczny jest dla nowicjuszy, jednak gdy myśli się o sukcesach w tej dyscyplinie sportu, powinno się z niego jak najszybciej zrezygnować. Kolejnym stopniem wtajemniczenia jest trening mieszany. Decyzje są już bardziej przemyślane, zawodnik wykonuje wszystkie rodzaje ćwiczeń wchodzące w skład triathlonu, w każdym tygodniu przez cały rok. Jednak przy tego rodzaju treningu istnieje ryzyko znudzenia, słabnie motywacja, dochodzi do „wypalenia”, ponieważ każdy kolejny tydzień jest coraz bardziej podobny do poprzedniego [3,5]. Periodyzacja natomiast to sposób postępowania, podczas którego sezon dzieli się na okresy, w których zawodnik koncentruje się na poprawie określonego aspektu kondycji, przy jednoczesnym utrzymaniu korzyści osiągniętych w poprzednich okresach. Treningi przebiegają wg zasady „od ogółu do szczegółu” oraz kładzie się w nich szczególny nacisk na specyficzne potrzeby sportowca [3,5]. Pełen cykl treningowy (makrocykl), budowany jest z myślą o najważniejszych zawodach w sezonie. Można w nim wyróżnić 3 okresy (mezocykle): przygotowawczy (budowania), startowy (stabilizacji) i przejściowy (okresowy spadek formy). Najmniejszą jednostką cyklu treningowego jest mikrocykl, który może obejmować jedynie jeden trening [11-14]. Okres przygotowawczy to czas budowania potencjału. Większość celów ukierunkowana jest na kształtowanie umiejętności i nawyków ruchowych, podnoszenie na wyższy poziom wydolności beztlenowej, tlenowej i zdolności motorycznych, nauczanie oraz doskonalenie techniki sportowej i taktyki rozgrywania walki. Jest to najdłuższy okres w cyklu rocznym, trwa z reguły 5 – 7 miesięcy. Okres startowy trwa od 4 do 5 miesięcy i charakteryzuje się zmniejszeniem objętości i zwiększeniem intensywności obciążeń treningowych, przy dużej przewadze sprawności specjalnej nad ogólną. Jednakże nie można zaniedbać całkowicie treningów ogólnorozwojowych. W tym czasie, zawodnik osiąga największy stopień wytrenowania [11-19]. Okres przejściowy ukierunkowany jest na dwa cele: po pierwsze, należy przywrócić organizmowi pełnię zdrowia fizycznego, w tym wyleczyć wszelkie kontuzje i mikrourazy oraz zrelaksować go w sferze psychicznej (odnowa psychofizyczna). A drugim celem jest tymczasowe

przerwanie ukierunkowanych i specjalistycznych treningów, co ma prowadzić do częściowej readaptacji. Jest to szczególnie ważne, gdyż dalsze zwiększanie obciążeń, mogłoby skutkować przeciążeniem organizmu. Okres ten należy do najkrótszych, ponieważ trwa 1,5 – 2 miesięcy [11-19]. Konsekwencją dobrego programu treningowego jest szczyt formy wypadający w okresie startowym. Wówczas w organizmie zawodnika zachodzą zmiany fizyczne, takie jak: większa siła nóg, niższy poziom wydzielania kwasu mlekowego, większa objętość krwi krążącej, wyższe stężenie erytrocytów oraz wyższa zdolność magazynowania energii. Zmianom fizycznym towarzyszy reorientacja psychiczna, czyli zwiększenie koncentracji, pewności siebie i motywacji [11-19].

Na istotę treningu wpływają trzy zasadnicze zmienne: częstotliwość, długość oraz intensywność ćwiczeń. Obciążenie treningowe jest połączeniem częstotliwości, długości i intensywności ćwiczeń. O zawodniku mówi się, że trenuje z dużym obciążeniem, gdy trenuje często, długo i intensywnie. Manipulując tymi trzema składowymi, można tak tworzyć plany szkoleniowe, by odpowiadały indywidualnym potrzebom sportowca. Należy jednak pamiętać, że to co dla jednego zawodnika jest adekwatnym obciążeniem, dla innego może być niewłaściwe [3]. Częstotliwość ćwiczeń stanowi fundament treningu. Osoby rozpoczynające przygodę z triathlonem trenują zazwyczaj 5 – 6 razy w tygodniu. W przebiegu całego cyklu treningowego częstotliwość ćwiczeń ulega zmianom. W okresie przygotowawczym zawodnicy powinni zwiększać liczbę treningów, zwiększając tym samym obciążenia, a w okresie startowym zalecane jest podejmowanie treningów nieco rzadziej, by organizm miał czas na regenerację [3].

Długość treningu w triathlonie można opisywać pokonanym dystansem w kilometrach lub czasem trwania jednostki treningowej. Długość treningu może być różna w zależności od dnia, gdy zawodnik pracuje nad wytrzymałością treningi są dłuższe, gdy nad intensywnością - krótsze. Ogólnie przyjmuje się, że najdłuższy trening powinien trwać mniej więcej tyle czasu, ile część poświęcona danej dyscyplinie w najdłuższych zawodach w jakich startuje zawodnik [3]. Intensywność ćwiczeń podajmowanych przez zawodnika ma również ogromne znaczenie, ponieważ sportowiec trenujący za dużo i zbyt intensywnie, może doznać kontuzji lub odczuwać „wypalenie” i przetrenowanie, a to w efekcie końcowym może wykluczyć jego udział w zawodach [11-14].

W badaniach własnych wykazano, że średni czas trwania rozgrzewki wśród badanych wynosił 13±4 minuty. Jest on zgodny z ustanowionymi normami sportowymi, wynoszącymi 15 minut. Rozgrzewka, jak i rozciąganie po wysiłku nie powinny być krótsze niż 10

minut, ani dłuższe od 20 minut [20]. Wśród badanych średni czas rozciągania wynosił 12 minut. Rozciąganie po wykonanym wysiłku wpływa na zmniejszenie ilości występowania kontuzji [20]. Zgodnie z tym wszyscy respondenci odpowiedzieli, że wykonują tę czynność po skończonym treningu. Odmiennego zdania jest jednak Sutton [21] twierdząc, że rozciąganie nie jest metodą zapobiegania kontuzji, a jedynie środkiem zwiększającym zakres ruchu, zatem nie jest wskazane w triathlonie, w którym wykorzystywany jest niewielki zakres ruchu. Ponadto może być ono przyczyną powstania kontuzji lub złego startu w zawodach, jeżeli na kilka dni przed startem zawodnik nadmiernie się rozciąga niepotrzebnie męczy mięśnie, które w kluczowym momencie nie są w stanie pracować z pełną siłą.

Kontuzje występują w każdym sporcie, tak samo wśród zawodników trenujących triathlon. Są to zarówno przypadkowe urazy, jak i dolegliwości, na które „pracuje się” przez dłuższy czas [14]. Do najczęstszych przyczyn kontuzji należą błędy w planie treningowym oraz niewłaściwa technika treningu. Kontuzji będącej skutkiem treningu triathlonowego doznało 48% respondentów. Wśród badanych występują oba rodzaje kontuzji, jednakże przeważają te, na które pracuje się przez dłuższy czas. Niebywałą zaletą treningu triathlonowego jest to, że rzadko występuje kontuzja, która całkowicie wyeliminuje zawodnika ze sportu [14]. Zawodnicy poza podstawowym treningiem triathlonowym nie powinni zapominać o treningu siłowym oraz uprawianiu innych aktywności fizycznych. Ćwiczenia ogólnorozwojowe sprawiają, że triathlonista będzie lepszym pływakiem, kolarzem lub biegaczem, dzięki nim staje się mocniejszy i szybszy. Z kolei wysiłek o charakterze innym niż triathlon pozwala organizmowi na rekreację i doskonalenie pozostałych umiejętności takich jak: gibkość, stabilizacja, siła czy moc [22,23]. Spośród badanych 84% deklaruje uprawianie dodatkowej aktywności fizycznej i optymistycznie nastraja fakt, iż w tej grupie znajdują się osoby, które zajmują się więcej niż jedną dodatkową dyscypliną sportu.

Na dolegliwości bólowe ze strony stawów obwodowych skarży się większość zawodników. Zasadniczo najbardziej problematycznym stawem, z którym badani mają problem jest staw kolanowy, staw biodrowy i skokowy. Doniesienia z piśmiennictwa [18-20], opisujące największe dolegliwości bólowe ze strony kończyn dolnych u triathlonistów, wskazują jako najczęstszą przyczynę zbyt intensywny trening, niewłaściwą technikę oraz braki w mobilności i stabilności. Analogicznie w kwestii dolegliwości bólowych ze strony kręgosłupa, których występowanie deklaruje 55% ankietowanych. W obu przypadkach najczęstszymi przyczynami, zaobserwowanymi przez badanych,



jest intensywny trening oraz bieganie po twardej nawierzchni. O ile intensywny trening jest kwestią oczywistą, o tyle bieganie po twardej nawierzchni budzi pewne wątpliwości. Skoro wówczas występuje ból, może rozgrzewka była wykonana niewłaściwie, z mniejszym uwzględnieniem stawów kolanowych lub stawianie stop na podłożu podczas biegu odbywało się w sposób nieodpowiedni, bądź zawodnik używał nieodpowiedniego obuwia [16].

Dla przeprowadzonych w badaniach własnych testów nr 1-4 nie ustalono normy w literaturze źródłowej [15], jednakże uzyskane wyniki świadczą o dobrze rozwiniętych mięśniach pośladkowych oraz stabilizatorach stawu barkowego, ponadto o sile i mocy zawodnika. Średni czas dla testów w pozycji mostka bokiem z prawej i lewej strony dla mężczyzn wynosił 1'42" i 1'41", dla kobiet 1'39" i 1'35", łącznie 1'42" i 1'40". Donatelli [24] podaje normy dla tych testów dla mężczyzn – 1'35" i 1'39", dla kobiet – 1'15" i 1'18", łącznie dla kobiet i mężczyzn 1'23" i 1'26". Poddani badaniu uzyskali lepszy czas, powyżej przewidzianej normy. W teście nr 7 średni czas wykonania próby wynosił dla mężczyzn 10'05", dla kobiet 8'27", łącznie 9'49". Ogólnie przyjęta norma dla tego testu dla mężczyzn wynosi 2'16", dla kobiet 2'14", łącznie 2'14" [15]. Badani znacznie przekroczyli normę dla tej próby. Przedstawia to jaką wagę sportowcy przywiązują do ćwiczeń stabilizatorów głębokich i jak dobrze są one u nich rozwinięte. Średni czas wykonania testu nr 8 wynosił dla mężczyzn 2'15", dla kobiet 1'53", łącznie dla obu płci 2'12". Normą dla testu stabilizacji głębokiej jest średni czas dla mężczyzn 2'40", dla kobiet 3'05", łącznie 2'53" [15]. W tym przypadku badani nie osiągnęli progu normy. We wszystkich próbach stabilizacji głębokiej mężczyźni uzyskali lepszy czas od kobiet. Dodatkowo wykazano, iż badani wykazujący prawą stronę jako dominującą uzyskali lepszy czas w próbach na tę stronę ciała. Z kolei osoby z dominującą lewą stroną ciała uzyskały lepszy czas w testach na lewą stronę ciała. Mięśnie znajdujące się po stronie dominującej są silniejsze. Niemal w każdym teście najlepiej wypadły osoby, które rozpoczęły treningi w 2015 roku. Może być to wynikiem „zapachu” związanego z rozpoczęciem uprawiania nowej dyscypliny sportu. Ponadto nie zauważono zależności między stażem treningowym, a lepszym wynikiem prób.

### Wnioski

1. Uprawianie triathlonu przyczynia się do utrzymania prawidłowej długości mięśni posturalnych oraz zwiększonej ruchomości kręgosłupa i klatki piersiowej.

2. Osoby amatorsko uprawiające triathlon posiadają bardzo dobrze rozwi-

nięte mięśnie stabilizatory głębokie.

3. Badani zawodnicy znają podstawowe i prawidłowe zasady treningu triathlonowego.

### Piśmiennictwo

1. **Czerwiński R.** Triathlon - Trudne ale możliwe. Wydawnictwo Promocyjne Albatros; Szczecin 2000.
2. **Kędracki M.** Mit założycielski – historia Ironman. Triathlon 2015;1.
3. **Klocke L.** Swim, bike, run – was sonst? Triathlon special 2016;1.
4. **Przepisy Polskiego Związku Triathlonu** (online) Dostępne: [www.prawosportowe.pl/pobierzplik,przepisy-polskiego-zwiazku-triathlonu.doc](http://www.prawosportowe.pl/pobierzplik,przepisy-polskiego-zwiazku-triathlonu.doc) Pobrane: 2.12.2015.
5. **Łukawski P.** Triathlon – sport dla dzieci i młodzieży. Warszawa: PZTri 1996.
6. **Żywek M.** Kolarskie zapożyczenia. Triathlon 2013;3.
7. **Duke J.** Wspomnienie Ali'I. Triathlete 2006;271:19-26.
8. **Lopiński W.** Encyklopedia sportów świata, Tom 15 To-wy. Agora; Poznań 2008.
9. **Barszowski P.** Podstawy treningu sportowego w triathlonie. COS; Warszawa 1999.
10. **Kowalski T.** Periodyzacja treningu w triathlonie. Jak ma wyglądać przejście między sezonami? Triathlon 2014;3:36-38.
11. **Friel J.** Triathlon biblia treningu. BUK Rower. Warszawa 2010.
12. **Szmuchrowski L, Łukawski P.** Analiza obciążeń w makrocyklu treningowym triathlonisty. Sport wyczynowy 1993;5-6.
13. **Skutkiewicz J.** Trening siłowy dla triathlonisty – nie tylko prewencja urazów. Bieganie 2015;3:44-45.
14. **Żywek M.** Bądź kreatywny! – kontuzje w triathlonie. Triathlon 2014;10.
15. **Żywek M.** Zdrowy na ciele i umyśle – kim jest statystyczny triathlonista? Triathlon 2015;1.
16. **Pupka A.** Blaski i cienie treningu. Bieganie 2015;3.
17. **Stenberg Ch.** Challenge: the state of the nation. Triathlon Magazine Canada 2016;3.
18. **Mackinnon K.** Deja vu All over again. Triathlon Magazine Canada 2016;3.
19. **Rakowski M.** Obciążenia treningowe a wynik sportowy - między teorią a praktyką. Sport Wyczynowy 2006;3-4.
20. **Barszowski P.** Podstawy treningu sportowego w triathlonie. COS; Warszawa 1999.
21. **Sutton B.** Chcesz być mistrzem? Nigdy więcej się nie rozciągaj! Triathlon 2014.
22. **Chaitow L.** Techniki energii mięśniowej. Elsevier Urban & Partner. Wrocław 2011.
23. **Kosmowski M.** Bezpośrednie przygotowanie do startu okiem amatora. Triathlon. Wydział specjalne magazynu bikeBoard 2016;1.
24. **Donatelli R.** Rehabilitacja w sporcie. Elsevier Urban & Partner. Wrocław 2011.